

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-186016

(43) 公開日 平成8年(1996)7月16日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

H01F 1/08

C23C 30/00

B

H01F 1/053

41/02

G

H01F 1/08

A

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全10頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平6-328743

(22) 出願日 平成6年(1994)12月28日

(71) 出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(71) 出願人 595001686

日本コーティングシステム株式会社

大阪府柏原市円明町743-1

(72) 発明者 佐藤 義隆

滋賀県大津市比叡辻二丁目1番1号 鐘淵

化学工業株式会社内

(72) 発明者 吉本 正孝

大阪府柏原市円明町743-1 日本コーテ

ィングシステム株式会社内

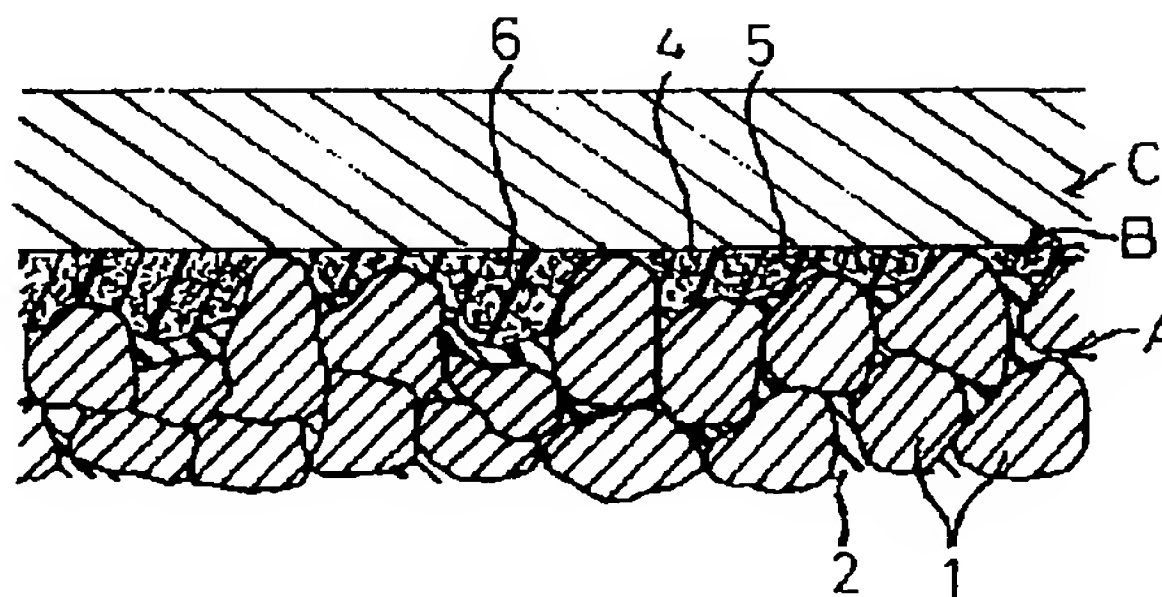
(74) 代理人 弁理士 柳野 隆生

(54) 【発明の名称】 めっき被膜を有するボンド磁石とその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 耐食性及び美観に優れることは勿論のこと、寸法精度にも優れ、また複雑形状にも対応可能であり、しかも製造手順も簡易なめっき被膜を有するボンド磁石とこのボンド磁石を製造する方法を提供する。

【構成】 R-T-B (RはNd又はその一部を希土類元素で置換したもの、TはFe又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としてなるボンド磁石において、樹脂4と導電性材料粉末5との混合物を塗装してボンド磁石母材A表面に導電性被膜層を形成した後、導電性被膜層Bの表面平滑処理を行い、平滑化された導電性被膜層Bの表面に電気めっきを施すことを特徴とするめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 R-T-B (R は Nd 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は Fe 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としてなるボンド磁石母材と、樹脂に導電性材料粉末を均一分散した単一層であって、その表面が基準長さを 25 mm としたとき最大高さ

(R...) が 400 μm 以下となるように表面粗さが設定された導電性被膜層と、前記導電性被膜層の上に形成された電気めっき層とよりなるめっき被膜を有するボン
10 ド磁石。

【請求項 2】 R-T-B (R は Nd 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は Fe 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としてなるボンド磁石において、樹脂と導電性材料粉末との混合物を塗装してボンド磁石母材表面に導電性被膜層を形成した後、導電性被膜層の表面平滑処理を行い、平滑化された導電性被膜層の表面に電気めっきを施すことを特徴とするめっき被膜を有する
20 ボンド磁石の製造方法。

【請求項 3】 表面平滑処理後の導電性被膜層の表面抵抗が 0.05 ~ 100 Ω / sq である請求項 2 記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 4】 表面平滑処理後の表面起伏の最大高さ (R...) が、ボンド磁石母材の表面起伏の最大高さ (R...) より低いことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 5】 基準長さを 25 mm としたときの表面平滑処理後の導電性被膜層の最大高さ (R...) が、400 μm 以下となるように表面粗さが設定された請求項 2
30 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 6】 樹脂と導電性材料粉末との混合物の塗装方法としてスプレー塗装、又は浸漬塗装を採用してなる請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 7】 表面平滑処理が金属メディア又はセラミックスメディアを用いた打撃処理によることを特徴とする請求項 2 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 8】 表面平滑処理が金属メディア又はセラミックスメディアを伴う攪拌動作、回転動作、又は振動動作による平滑研磨作用によるものであることを特徴とする請求項 2 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【請求項 9】 表面平滑処理後の導電性被膜層の一部に母材露出部が存在する請求項 2 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はめっき被膜を有するボンド磁石とその製造方法に関し、更に詳しくは、耐食性及び美観に優れることは勿論のこと、寸法精度にも優れ、また複雑形状にも対応可能であり、しかも製造手順も簡易なめっき被膜を有するボンド磁石とこのボンド磁石を製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 希土類金属と遷移金属とを主成分とする合金磁石 (以下希土類磁石という) は、従来のフェライト系、アルニコ系磁石と比べて優れた磁気特性を有しているため、近年多方面に利用されているが、酸化され易い欠点を有しており、特に Nd-Fe-B 系磁石ではその傾向が著しい。かかる希土類磁性粉体を合成樹脂結合剤で固着せしめた樹脂結合型磁石は、使用環境が高湿雰囲気である場合には酸化による磁気特性の劣化が生じる問題をはらんでいる。

【0003】 一方、表面に導電性を有する材料に、割れ、欠けの防止や美観の付与を目的とした金属被膜処理を施す方法の一つとして電気めっき法が多用されていることは周知の事実である。更に耐酸化性、耐腐食性を付与することを目的としためっきを施すことも一般的に行われている。ここで電気めっき法とは、被処理物を陰極 (カソード) とし、この上で還元反応を起こして金属を被処理物上に析出させ、その際陽極においては陰極の被処理物上に析出した金属を補うための金属溶解が発生する機構に基づく金属被膜の形成法を指している。

【0004】 本発明者らは以前より電気めっき法をボンド磁石に施すことを試み、耐食性付与効果の向上を目指してきた。本発明者らは Nd-Fe-B 系磁石に限定されず、R-T-B (R は Nd 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は Fe 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としたボンド磁石 (以下、R-T-B 系磁石と記す) 全般を研究対象としてきた。例えば特願平 1-147380 号では電気めっきによる耐食性付与を提案し、更に特開平 4-276095 号では耐食性を飛躍的に高める方法を提案した。特開平 4-276095 号では、前記特願平 1-147380 号で開示した技術が内包する問題点を解消した。即ち特開平 4-276095
40 号ではボンド磁石母材に直接電気めっきを施したときに、めっき被膜表面に多発する微小なピンホールの発生原因が、めっき被膜の下地であるボンド磁石母材表面に導電性の低い合成樹脂部分が露出しているという事実に起因していることをつきとめ、この問題を解消する方法として以下、列記する方法を提案した。

① R-T-B 系磁石の表面に無電界めっきを施したのち電気めっきを施す方法。

② R-T-B 系磁石の表面に樹脂と導電性材料粉末との混合物を塗装した後、電気めっきを施す方法。

50 ③ R-T-B 系磁粉を、樹脂と導電性材料粉末樹脂の混

合物を結合剤として成形せしめた後、電気めっきを施す方法。

④R-T-B系磁粉を、金属粉末を結合剤として成形せしめた後、電気めっきを施す方法。

これらはいずれもボンド磁石の表面に電気めっきを施し易くするために電気めっきに先だってボンド磁石表面に導電性を付与することを特徴としたものであり、これら方法によって、比較的均一な電気めっき被膜の形成が可能となり、例えば使用環境の厳しい自動車用モータ用磁石などへの適用が可能となった。特に前記②の方法は樹脂と導電性材料粉末との混合物（以下、導電性ペーストと称す）をスプレー塗装するだけの簡易な手法により実現することができるため、工業的に極めて有益である。

【0005】②の方法は図5～図7の模式図によって説明される。図5はボンド磁石母材表面付近の断面構造を表す模式図であり、図中1は磁性粉体であり、図中2は前記磁性粉体1を結合させる合成樹脂2である。ボンド磁石母材は外形寸法を製品寸法に調整するために予備研磨されているが、磁性粉体1と合成樹脂2とは硬度が異なり、しかも研磨途中において磁性粉体1の脱落等もあることからボンド磁石母材表面は微視的には図例のように部分的に磁性粉体1が突出していたり、あるいは樹脂層が表面露出していたりする。樹脂層が露出している部分は導電性が低いため、電気めっきを施したときに当該部分のめっき被膜の成長が遅く、これがピンホールの発生原因となる。したがって②の方法では図6に示すように、ボンド磁石母材A表面に導電性ペースト6を塗装して導電性被膜層Bを形成し、そののち電気めっきを施して図7に示すようにめっき被膜層Cを成層している。導電性ペースト6の塗装方法としてはスプレー塗装等の簡易な手法を用いることができるため、導電性被膜層Bを形成する作業は容易であり、且つ導電性被膜層B形成後のボンド磁石表面は全体にわたって良好な導電性を発揮するためほぼ一定膜厚のめっき被膜層Cを安定して形成することができる。

【0006】ボンド磁石表面に導電性を付与する方法としては他の方法も提案されており、例えば特開平5-302176号で開示された技術がある。ここには、ボンド磁石の表面にめっき被膜を形成するに際し、ボンド磁石母材表面に粘着性を有する樹脂層を形成したのち、金属粉体等をまぶし、金属粉体が付着状態となったボンド磁石を振動あるいは攪拌させたり、スチールボール等のメディアを表面に叩きつけて打撃力を与えることによりボンド磁石表面に金属粉体を固定させ、導電性を付与する方法が提案されている。

【0007】この方法は図8～図12として示す模式図によって説明される。本方法はボンド磁石母材Aの上層に図9に示すように粘着性に優れた樹脂成分100%の樹脂層Dを成層し、この樹脂層Dの上層に図10に示すように金属粉体3をまぶして付着させ、次いでかかる状

態のボンド磁石を容器内で振動又は攪拌させたり、更にはスチールボール等の金属メディアや軟質プラスチック等の軟質メディアをボンド磁石に叩きつけることにより図11に示すように金属粉体3の一部を樹脂層Dの表層部に侵入させて金属粉体3を樹脂層表層内外に固定させる。また樹脂層Dによる捕捉能力を超える金属粉体3の余剰分は払い落とされる。このような手順を経て、ボンド磁石母材Aの上に樹脂Richな樹脂層D、樹脂層内に金属粉体3がその含有量を漸次的に変化した状態で混在している遷移層D'、金属粉体3のRichな導電性被膜層Eとが積層状態となり、この導電性被膜層Eの上層にめっき被膜層Cが形成され、ピンホールの存在しないめっき被膜を有するボンド磁石が作製される。

【0008】このようにピンホールのないめっき被膜層を有するボンド磁石の製造方法の代表例としては上記2種類のものがある。これらはいずれも形状が多様で、曲面や凹凸面があること、またコスト的に不利になることの理由によりめっき被膜層C形成後に再研磨等による寸法調整や最終仕上げ加工が行われることはなく、めっき被膜層Cが形成された段階で完成品となる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記2方法によりピンホールのないめっき被膜層を有するボンド磁石を得ることが可能となるが、これらめっき法にはいずれも解決すべき課題が残されていた。

【0010】先ず前者については、図7に示すようにめっき被膜層C表面に導電性被膜層Bの表面起伏状態が反映されるため、めっき被膜層C表面を均一な平滑面とすることができない問題がある。めっき被膜層Cの表面起伏は導電性被膜層Bの表面起伏がそのまま反映されるのではなく、起伏の高低差がやや緩和された形態で反映されるものの、めっき被膜層C表面を均一平滑面とすることが困難なことに変わりはなく、この表面起伏が製品の表面磁力特性の均一性や美観に悪影響を及ぼすことが懸念される。また導電性被膜層Bは単にスプレー塗装されているだけであり導電性被膜層Bはその濡れ性によってボンド磁石母材Aを被覆しているだけであるから、導電性被膜層Bのボンド磁石母材Aに対する密着性がやや不足する傾向がある。また導電性ペーストを塗装する場合、濡れ性を高めて密着性を向上させるためには導電性材料粉末の充填密度をあまり高くすることはできず、このため導電性ペーストを塗装したとしても、その導電性向上効果には限界がある。まためっき被膜層C形成後に最終仕上げ加工を行うことはなくめっき被膜層C形成直後の形状がそのまま最終製品の形状となることは上述したとおりであるが、本技術では導電性ペーストを単にスプレー塗装した上にめっき被膜層Cを成層するわけであるから、導電性被膜層Bとめっき被膜層Cとの合計膜厚の平均厚みが比較的厚く、ボンド磁石母材Aの外形寸法からの隔たりが大きくなって、ボンド磁石母材Aの外形

寸法とほぼ一致することを前提として設計された最終製品の外形寸法との隔たりが大きくなる傾向にある。

【0011】一方、特開平 5 - 3 0 2 1 7 6 号で開示された技術にも解決すべき問題点がある。先ずこの技術においては金属粉体 3 を表面付着させたボンド磁石を容器内で振動又は攪拌させたり、あるいはスチールボール等の金属メディアをボンド磁石に叩きつけたりするため、金属粉体 3 付着後の表面起伏（図 1 1 参照）は前述した特開平 4 - 2 7 6 0 9 5 号の②における導電性被膜層 B 形成直後の表面起伏（図 7 参照）に比べれば多少なだら
10 かとはなるものの、振動、攪拌の付与及び金属メディアによる打撃の目的が、粘着性を有する樹脂層 D に金属粉体 3 を付着させることにあるため、金属粉体付着表面への加圧力は比較的軽度であり、このためその表面起伏を平滑化することはできない。また、この技術はボンド磁石母材 A の上層に樹脂層 D を成層したのち金属粉体 3 を集積させて導電性被膜層 E を積層するものであるから、全表面にわたって金属粉体 3 が存在することが必須であり、したがってこの意味からもボンド磁石母材 A が一部露出するような強い加圧力を及ぼすことは想定されてい
20 ず、導電性被膜層 E 表面を平滑化することは不可能である。したがってこの技術においても図 1 2 に示すようにめっき被膜層 C 表面を平滑化することはできない。また、ボンド磁石母材 A の上層に樹脂層 D と導電性被膜層 E の 2 層構造が必ず形成されたのち、そのうえにめっき被膜層 C が形成されるから、樹脂層 D、導電性被膜層 E 及びめっき被膜層 C の 3 層の合計膜厚の平均厚は相当大きく、完成品としてのめっき被膜形成品の外形寸法とボンド磁石母材 A の外形寸法との隔たりが大きくなり、寸法精度の確保が困難となる問題がある。またこの技術で
30 は樹脂層 D と導電性被膜層 E との間に金属粉体 3 の配合量が漸次的に増加する遷移層 D' が存在するものの、樹脂層 D とめっき被膜層 C との間には樹脂層 D 及びめっき被膜層 C のいずれに対しても異質な金属粉体 3 の凝集層が介在し、しかもこの金属粉体 3 の凝集層は樹脂層 D の粘着力のみによって固定されているだけであるから、金属粉体 3 の凝集層を境界にしてめっき被膜層 C が剥離脱落しやすいという問題もある。更に、ボンド磁石母材 A が奥深い凹部を有し、この凹部内にもめっき被膜層 C を形成する必要がある場合などを想定したとき、樹脂は粘
40 度を調整することで濡れ性を利用して凹部内奥まで到達させることができるが、金属粉体 3 はこのような部分にまんべんなく到達させることは困難であり、この結果、部分的にめっき被膜の非存在部分が形成されるおそれがある。このことは当該技術が複雑形状を有するボンド磁石には適用しがたいことを意味しており、製品の多様性が制限される点で問題を残している。また、本技術は樹脂層 D 形成用樹脂と金属粉体 3 とを別々に取扱い、また樹脂層 D 上層に金属粉体 3 による導電性被膜層 E を形成する等、作業工程の管理が煩雑であるという問題もあ
50

る。更にこの技術では樹脂層 D 表面にまぶした金属粉体 3 に打撃を与える媒体としてスチールボール等の金属メディアや軟質プラスチック等の軟質メディアが利用できるとその公報では説明されているが、現実的には形成した金属粉体による導電性被覆層が逆に破損するとの理由から軟質メディアのみしか利用できず、メディアの選択巾が限られているという問題もある。

【0012】本発明はかかる現況に鑑みてなされたものであり、前記両技術が内包する問題点を特開平 4 - 2 7 6 0 9 5 号において提案された技術を基礎として改良することにより克服せんとしたものであり、耐食性及び美観に優れることは勿論のこと、寸法精度にも優れ、また複雑形状にも対応可能であり、しかも製造手順も簡易なめっき被膜を有するボンド磁石とこのボンド磁石を製造する方法を提供せんとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段及び作用】かかる問題を解決すべく本発明者等は鋭意検討したところ、ボンド磁石母材表面に成層した導電性被膜層の表面を平滑処理することを着想した。このような着想に基づき完成された本発明のめっき被膜を有するボンド磁石は、R - T - B
(R は N d 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は F e 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としてなるボンド磁石母材と、樹脂に導電性材料粉末を均一分散した単一層であって、その表面が基準長さを 2 5 mm としたとき最大高さ (R_{max}) が 4 0 0 μ m 以下となるように表面粗さが設定された導電性被膜層と、前記導電性被膜層の上に形成された電気めっき層とよりなるめっき被膜を有することを特徴としている。

【0014】また同ボンド磁石の製造方法は、R - T - B (R は N d 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は F e 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤とを主たる構成成分としてなるボンド磁石において、樹脂と導電性材料粉末との混合物を塗装してボンド磁石母材表面に導電性被膜層を形成した後、導電性被膜層の表面平滑処理を行い、平滑化された導電性被膜層の表面に電気めっきを施すことを特徴としている。

【0015】本発明のボンド磁石の製造方法は図 1 ~ 図 4 で示す模式図によって次のように説明される。先ずボンド磁石母材 A の表面に樹脂 4 と導電性材料粉末 5 の混合物である導電性ペースト 6 を塗装する。塗装方法は様々な塗装方法が適用できるが特にスプレー塗装や浸漬塗装が簡易である観点から好適である。導電性ペースト 6 は、その流動性によってボンド磁石母材表面の空孔やピンホールに侵入するが、導電性ペーストの粘性が高い場合は塗装作業だけで必ずしも全ての空孔やピンホールが塞がれるわけではない。例えば塗装によって形成される導電性被膜層の表面抵抗をより低くする目的で導電性ペ

ーストに含まれる導電性材料粉末を多くした場合、導電性ペーストの粘性は高くなり、単なる塗装だけでは空孔内奥への侵入は困難となる。またボンド磁石母材表面が極端に入り組んでいる場合やボンド磁石母材表面に油分等が付着してボンド磁石母材表面が発水性を有している場合等においては導電性ペーストの島状孤立部分や樹脂玉等の不連続部分が発生し、導電性被膜層が途切れることもある。また単なる塗装のみでは、やや緩和された形態ではあるものの塗装表面にボンド磁石母材表面の起伏の痕跡が反映され導電性被膜層 B 表面は不均一層となる。特に導電性ペースト 6 の粘性が高い場合、この傾向は顕著である。

【0016】本発明では導電性被膜層 B に対して表面平滑処理を施すことによって、ボンド磁石母材 A 表面の平滑化と同時に、ボンド磁石母材 A 表面における導電性ペースト 6 の未充填部分への充填、導電性ペースト 6 の島状孤立部分の解消をはかるものである。表面平滑処理の具体的方法は様々であるが、重要なのはこの表面平滑処理が表面加圧を伴う表面平滑処理であって切削や研削等は含まないという点である。即ち、ボンド磁石母材 A 表面における特定箇所に過剰付着している導電性ペースト 6 をボンド磁石母材 A 表面から取り除くのではなく、過剰部分は加圧してボンド磁石母材 A 表面の凹部に押し込んだり隣接部分へ移動させたりすることで塗装表面を均して平準化をはかるということである。表面平滑処理は、具体的には金属メディア又はセラミックスメディアを導電性ペーストの塗装表面に打ちつけることにより表面起伏を均して表面を面一化する打撃処理や、あるいは金属メディア又はセラミックスメディアを導電性ペーストを塗装したボンド磁石と一緒に容器内に投入し、攪拌動作、回転動作、又は振動動作を与えることによって平滑化処理することなどが採用できる。

【0017】表面平滑処理後の状態は図 3 で示される。表面平滑処理した結果、周囲より盛り上がっていた部分の導電性ペースト 6 は隣接部分に移動して低く均され、反対に周囲より窪んだ部分には隣接部分から移動してきた導電性ペースト 6 が補充されて高く均される。このようにして導電性被膜層表面の表面高さが揃えられ、導電性被膜層 B 表面の均一化（面一化）がなされる。そしてここで重要なことは、本発明においては表面平滑処理後の表面起伏の度合いを示す表面粗さの最大高さ

(R_{\dots}) は、ボンド磁石母材 A の表面粗さの最大高さ (R_{\dots}) より必ず低くなるということである。特開平 5 - 3 0 2 1 7 6 号で開示された技術のようにボンド磁石母材表面に粘着性を有する樹脂層を形成したのち、金属粉体等をまぶし、そののち金属粉付着表面に対して付着強化や金属粉の樹脂内への一部侵入固定化のみを目的とした軽度の打撃力を与える場合には、打撃処理後の表面粗さの最大高さ (R_{\dots}) は、ボンド磁石母材 A の表面粗さの最大高さ (R_{\dots}) よりも低くなるとは限らな

い。表面平滑処理後の表面粗さは、例えば基準長さを 2.5 mm としたときに導電性被膜層の最大高さ (R_{\dots}) が、 $400\mu\text{m}$ 以下となるように設定される。導電性被膜層の最大高さ (R_{\dots}) が、 $400\mu\text{m}$ を超えるとその突起部に集中的にめっき被膜が形成されるため、外観上、寸法精度上、好ましくない。

【0018】本発明では導電性被膜層形成後の表面が平滑であることが重要なのであって、平滑後の表面が導電性被膜層によって完全被覆されていることを必ずしも必要としない。例えば図 3 に示すように、表面平滑処理の結果、磁性粉体 1 が部分的に露出しているにもかかわらずかまわない。通常、Nd - Fe - B 系磁粉 1 粒の電気抵抗は急冷粉の場合、 10^{-8} オーダーであり、十分な導電性を有している。問題となるのはボンド磁石母材における結合材の露出である。結合材である樹脂の露出部分が存在するとこの部分は導電性が低いためめっき層の成長がやや不良となる。金属メディア又はセラミックスメディアを導電性ペーストの塗装表面に打ちつけて表面起伏を均して表面を面一化する打撃処理や、あるいは金属メディア又はセラミックスメディアを導電性ペーストを塗装したボンド磁石と一緒に容器内に投入し、攪拌動作、回転動作、又は振動動作を与えることによって平滑化処理している限りにおいては、磁性粉体 1 に比べて柔らかい結合剤樹脂が平滑処理後の表面にそのまま残存することはほとんど有り得ない。また万が一、結合剤樹脂が露出していたとしても、平滑処理後の表面抵抗が $0.05 \sim 100\Omega/\text{sq}$ (又は Ω/\square) の範囲にある限りめっき層の形成には支障がないことを本発明者等は確認している。そして、現実的には平滑処理後の表面抵抗値はほとんど上記範囲を満足している。

【0019】稀なケースであるが、表面平滑処理後の表面に窪み部が存在し、この窪み部の底部に磁性粉体 1 が露出しているケースがある。このときはこの窪み部に酸性めっき液が滞留するおそれがあり発錆に繋がる懸念がある。したがって、本発明における表面平滑処理では、このような磁性粉体 1 が底部に露出した窪み部が発生しないように注意が払われ、この観点から上記した表面平滑処理の具体的手法が選択されている。上記した表面平滑処理法によれば導電性ペーストはボンド磁石母材表面の窪み部に優先的に充填されることになるので、ボンド磁石母材露出部が窪み部に位置することはほとんどない。

【0020】表面平滑処理によって平滑化された導電性被膜層 B の上層には図 4 に示すようにめっき被膜層 C が形成される。めっき被膜層 C は電気めっきにより形成されるため比較的厚肉で且つ堅固である。めっき被膜層 C の表面形状には導電性被膜層 B の平滑表面が反映されて、表面平滑なめっき被膜を有するボンド磁石が得られる。また表面平滑処理によって導電性ペーストはボンド磁石母材の表面起伏部に圧入されており、その導電性材

料粉末の充填密度も高く導電性も優れているのでめっき被膜層 C と下地の導電性被膜層 B との密着性は極めて高く、外部応力等が作用しても剥離することはない。そして、導電性被膜層 B は表面平滑処理によって膜厚が薄くなっているから、導電性被膜層 B とめっき被膜層 C との合計膜厚の平均厚は、導電性被膜層 B の表面平滑処理を施していない従来磁石に比べて薄く、ボンド磁石母材との外形寸法の隔たりが小さいので寸法精度の確保も容易である。

【 0 0 2 1 】

【実施例】次に本発明の詳細を実施例に即して説明する。本発明が対象とする希土類ボンド磁石とは、R - T - B (R は N d 又はその一部を希土類元素で置換したもの、T は F e 又はその一部を遷移金属元素で置換したもの) で表される磁性粉体と結合剤である合成樹脂との配合物を成形して得ることができるものを指している。上記樹脂には、汎用される熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂あるいはゴムから成形法を考慮し適宜選択して使用される。本発明で使用する熱可塑性樹脂としてはフェノール樹脂、エポキシ樹脂、メラミン樹脂等が例示でき、また熱可塑性樹脂としてはナイロン 6、ナイロン 1 2 等のポリアミド、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリフェニレンサルファイド等が例示できる。また、紫外線硬化型樹脂なども使用しうる。本発明はボンド磁石母材表面に表面均一な導電性被膜層を形成することによって電気めっきによるめっき被膜の成長を促進することが目的であるから結合剤としては樹脂を用いることが基本であるが、本発明は結合剤として比較的融点の低い金属を使用する場合にも適用できる。この場合、導電性被膜層の形成は磁性粉体と結合剤金属との導電性のばらつきを均一化する機能を担うことになる。

【 0 0 2 2 】結合剤として使用可能な金属粉末には Z n、S n、P b 粉末等が例示できるが、結合剤として金属を使用する場合の成形法は圧縮成形法に限定される。圧縮成形法に用いられる結合剤は圧縮成形時に変形することが成形体密度を向上させる上で重要であり、この意味において上記金属は比較的柔らかいものが好ましく、総じて低融点金属が好ましい。低融点金属には、ローゼ合金、ニュートン合金、ウッド合金、ポヴィッツ合金などが例示できる。

【 0 0 2 3 】本発明に用いられる磁性粉末と結合剤樹脂との混合物からボンド磁石母材を得るための成形方法としては、圧縮成形、射出成形、押し出し成形、カレンダー成形などが例示できる。

【 0 0 2 4 】また本発明に用いられる電気めっきの金属種には、N i、C u、C r、F e、Z n、C d、S n、P b、A l、A u、A g、P d、P t、R h などが例示できるが、特に N i であることが好ましい。電気めっきでは一般に、上述のごとく C u、N i、Z n、S n、A

g、A u、P t 金属及びその合金の金属被覆処理が可能である。構造用材料のように、めっき層が犠牲腐食することによって被処理材を保護するような機構を目的とした場合には Z n、S n めっきなどでも十分な効果を発揮するが、特に電子部品のようにめっき層、被処理材ともに酸化、腐食することが許容され得ない場合にはめっき後、樹脂塗装、無機材料コーティング等が必要であり、効率的とはいえない。この点においては C u も同様であり、貴金属であるにもかかわらず表面に黒色の酸化銅や緑青が発生しやすい欠点を有している。一方 A u、A g、P t めっきは防食に極めて有効ではあるが、高価であり、工業的に有用である場合が少ない。以上の点から N i 及びその合金めっきが最も有効な手段であることは明かであり、本発明の好ましい態様の一つとなる。

【 0 0 2 5 】本発明に用いられる電気めっき用水溶液には、金属種、陽極金属種によって適宜選択でき、シアン化銅浴、ピロりん酸銅浴、硫酸銅浴、無光沢 N i 浴、ワット浴、スルファミン酸浴、ウッドストライク浴、イメージン N i 浴、6 価 C r 低濃度浴、6 価 C r サージェント浴、6 価 C r ふっ化物含有浴、高シアン化物アルカリ Z n めっき浴、中シアン化物アルカリ Z n めっき浴、低シアン化物アルカリ Z n めっき浴、ジンケート浴、シアン化 C d めっき浴、ほうふっ化 C d めっき浴、硫酸酸性 S n めっき浴、ほうふっ酸 S n めっき浴、ほうふっ酸 P b めっき浴、スルファミン酸 P b めっき浴、メタンスルホン酸 P b めっき浴、ほうふっ酸はんだめっき浴、フェノールスルホン酸はんだめっき浴、アルカノールスルホン酸はんだめっき浴、塩化物 F e めっき浴、硫酸塩 F e めっき浴、ほうふっ化物 F e めっき浴、スルファミン酸塩 F e めっき浴、S n - C o 合金スタネート浴、S n - C o 合金ピロりん酸浴、S n - C o 合金ふっ化物浴、S n - N i 合金ピロりん酸浴、S n - N i 合金ふっ化物浴などが例示でき、さらに光沢剤、レベラー剤、ピット防止剤、梨地形成剤、アノード溶解剤、P H 緩衝剤、安定剤等の添加剤を加えることもできる。また、前処理として洗浄工程、表面活性化処理工程など及び後工程として水洗、湯洗、封孔処理工程等を目的に応じて付加することもできる。

【 0 0 2 6 】本発明における被処理物である希土類ボンド磁石は錆やすい特性を有しているが、ボンド磁石母材表面には導電性ペーストが塗装されることから、酸性めっき浴を特に避ける必要性はないが、それでも表面平滑処理後の導電性被膜層の一部にボンド磁石母材表面が露出する可能性に配慮すれば、めっき浴は P H を中性領域に近いほど、また塩素含有量が少なくしておくことが好ましいことはいうまでもない。

【 0 0 2 7 】また、電気めっき処理に際しては前処理工程、後処理工程を設けることもでき、前処理には浸漬脱脂、電解脱脂、溶剤脱脂、酸処理、アルカリ処理、パラジウム処理、水洗等が例示でき、後処理工程にはクロメ

ート処理、水洗、湯洗などが例示できる。

【0028】次に樹脂と導電性材料粉末との混合物である導電性ペーストについて説明する。導電性ペーストに含まれる樹脂としては、ボンド磁石の結合剤樹脂と同じものなどが例示できる。また導電性材料粉末には、Ag、Ni、Cu粉末等の金属粉やカーボン粉末、合金粉末、更には導電性を有する金属酸化物の粉末などが例示でき、分散性や得ようとする導電性ペーストの導電性などを考慮して材質、粒形、粒径が適宜選択される。また、これら導電性粉末を樹脂中に分散させるために、導電性材料粉末にカップリング剤処理や表面活性処理を施したり、分散性を向上させ得る成分を樹脂中に添加することもできる。

【0029】表面平滑処理としては、金属メディア又はセラミックスメディアあるいはゴム材のような軟質メディアを用いた打撃処理、あるいはこれらメディアを伴う攪拌動作、回転動作、又は振動動作による平滑研磨作用などが採用できる。打撃処理の具体例としてはショットピーニングなどが挙げられ、攪拌動作、回転動作、又は振動動作による平滑研磨作用の具体例としては回転バレルや振動バレルが挙げられる。

【0030】金属メディアとしては、亜鉛塊、鋳鉄ボール等の金属製ボールが挙げられ、セラミックスメディアとしてはガラス製ボールやその他各種セラミックのボール体が挙げられる。またこれらメディアは球体である以外に、立方体、多角形、不定形である場合もある。また比較的粒径の大きい粉体も含まれる。また金属メディアやセラミックスメディア以外のものも利用可能であり、有機物の皮屑、おが屑、もみ、ふすま、果実の殻、フェルトくず、ナイロンくず、とうもろこしの軸や研磨石等も加工対象に応じて適宜選択される。

【0031】本発明で用いられる被処理物はボンド磁石

② (実施例2) <エポキシ樹脂+ニッケル粉>

エポキシ樹脂成分 (商品名: エピコート1001-B80)	7 wt %
硬化剤 (商品名: BMI-12)	0.5 wt %
ニッケル粉 (粒径0.7 μm以下)	15 wt %
BGE (ブチルグリシジルエーテル)	77.5 wt %

③ (実施例3) <アクリル樹脂+亜鉛>

アクリル樹脂成分	30 wt %
亜鉛粉 (粒径0.5 μm以下)	20 wt %
水	50 wt %

【0034】①~③で記載した各液をそれぞれ調整混合した後、30分以上攪拌してサンプルを浸漬した。浸漬時間は5分である。浸漬後、ザルカゴにて液切りした後、直ちに導電性被膜層の表面平滑処理としてのバレル研磨処理を実施した。導電性被膜層の膜厚は約12 μmである。

【0035】バレル研磨処理は3リットル容積の小型振動バレルにφ2.5mmの粒径のスチールボールを(見掛け容積2.0リットル)を投入し、300個のサン

であり、その磁力を利用する部品である。したがって、その利用できる磁力は被覆膜の膜厚が増加するにつれて低下することはまぬがれない。被膜膜厚は薄いほど有効に磁力を利用できるが、反面本発明の目的である耐食性が低下するため目的に応じて被覆膜厚を調整しなければならない。この意味において本発明で施される導電性被膜層+電気めっき膜厚の総計は5 μm以上100 μm以下であることが好ましい。

【0032】以下、本発明を実施例及び比較例を挙げて更に詳細に説明するが、本発明はこれらにより何ら制限されない。

(実施例及び比較例) 32メッシュパスしたNdFeB系等方性磁粉(ゼネラルモータース社製MQP-B) 97 wt %とエポキシ系接着剤3 wt %からなる磁粉コンパウンドを成形圧力5 t/cm²でプレス成形し、アルゴン雰囲気下で180℃で1時間キュアし、φ8mm×9mmの円柱状のボンド磁石(サンプル)を得た。次いで導電性ペーストを塗装する前処理としてボンド磁石母材の予備バレル研磨処理を行った。予備バレル研磨処理は、3リットル容積の小型振動バレルにφ3.2mmのスチールボール(見掛け容積2.0リットル)を投入し、300個のサンプルを投入して10分間行った。小型振動バレルの振幅は5mm/サイクルであり、振動数は60 Hzである。予備バレル研磨処理を終えたサンプルに対して以下の試験を行った。

【0033】先ず導電性ペーストとして次の①~③を用意し、それぞれを実施例1, 2, 3とした。

① (実施例1) <フェノール樹脂+銀粉>	
フェノール樹脂成分	5 wt %
銀粉 (粒径0.5 μm以下)	15 wt %
MEK (メチルエチルケトン)	80 wt %

ルを投入して20分間行った。小型振動バレルの振幅は5mm/サイクルであり、振動数は60 Hzである。予備バレル研磨処理を終えたサンプルに対して以下の試験を行った。バレル研磨後、メディアであるスチールボールとサンプルを分離してサンプルをキュアーした。キュアー条件は次のとおりである。

(実施例1) <フェノール樹脂+銀粉>

150℃ 30分

(実施例2) <エポキシ樹脂+ニッケル粉>

150℃ 30分

(実施例3) <アクリル樹脂+亜鉛>

100℃ 10分

【0036】導電性被膜層を形成した実施例1, 2, 3

のボンド磁石の表面抵抗値と同ボンド磁石の各処理段階における表面抵抗値を測定した。結果を「表 1」に示す。尚、各実施例のサンプル数はそれぞれ 500 個であ

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
浸漬処理前	2.5 ~ 3.2	2.5 ~ 3.2	2.5 ~ 3.2
浸漬後	2.5 ~ 3.0	3.0 ~ 3.8	1.5 ~ 1.8
バレル研磨後	1.5 ~ 2.0	2.0 ~ 2.5	1.0 ~ 1.5
キュアー後	0.8 ~ 1.5	1.2 ~ 2.0	0.8 ~ 1.5

(単位: Ω / sq)

【0038】また比較例として、ボンド磁石母材表面に浸漬塗装によりフェノール樹脂層を形成したのち、銀粉(粒径 0.5 μm 以下)をまぶしたサンプル 300 個を前記実施例で使用した小型振動バレル機に投入し、実施例で使用したメディアと同じメディアを使用して同条件でバレル研磨処理を行った。結果を「表 2」に示す。

【0039】

【表 2】

	比較例 1
浸漬処理前	2.5 ~ 3.2
浸漬後	4.0 ~ 4.5
バレル研磨後	3.5 ~ 4.0
キュアー後	3.0 ~ 3.6

(単位: Ω / sq)

【0040】「表 1」に示した実施例 1, 2, 3 のいずれもが「表 2」として示した比較例 1 に比べてキュアー後の表面抵抗値が格段に小さく、優れた導電性を有していることが確認された。

【0041】また、このようにして得られた実施例 1, 2, 3 のサンプルと比較例のサンプルを 1%ピロリン酸カリウム水溶液にて洗浄したのち、従来手法によって電気めっきを施しニッケルめっき被膜を形成した。膜厚は、導電性材料含有樹脂塗装が約 5 μm 、全サンプルについて被覆膜厚の総計が 30 μm になるよう電気めっき膜厚を調整した。めっき後に洗浄を行い乾燥させたのち、完成しためっき被膜を有するボンド磁石を観察した。その結果、実施例 1, 2, 3 のサンプル表面は極めて平滑でピンホールがないものが得られた。一方、比較例 1 のものも実施例 1, 2, 3 のサンプル表面に比べれば若干劣るものの比較的平滑でピンホールのないものが得られた。比較例 1 のものが表面平滑度において比較的良好な結果が得られたのは、そのバレル研磨処理の内容を表面平滑化を目的とした本発明と同じ内容としたため

り、表にはその平均値を示した。

【0037】

【表 1】

であると判断される。

【0042】また表面平滑処理(バレル研磨処理)を行わないことのみが実施例 1 と相違する比較例 2 のサンプルを作製して、めっき被膜形成後の表面を観察したところ、実施例 1, 2, 3 及び比較例 1 に比べて平滑性に劣っていることが確認された。

20 【0043】次に、実施例 1, 2, 3 のサンプルと比較例 1, 2 のサンプルを切断してその断面構造を観察した。この結果、実施例 1, 2, 3 のものはいずれもボンド磁石母材表面からめっき被膜表面までの平均膜厚が 23 μm であったのに対し、比較例 1 では 31 μm 、比較例 2 では 39 μm であることが確認された。このことから実施例 1, 2, 3 のものはめっき被膜形成後のサンプルの外形寸法とボンド磁石母材の外形寸法との隔たりが小さく、優れた寸法精度が確保されていることが確認された。

30 【0044】続いてめっき被膜の剥離試験を行った。剥離試験方法は、「引き剥がし試験法」で行った。その結果、めっき被膜を剥離するのに実施例 1, 2, 3 では 29 Kgf の引き剥がし力を必要としたのに対し、比較例 1 では 17 Kgf の引き剥がし力、比較例 2 では 11 Kgf 程度の引き剥がし力でも比較的容易に剥離できることがわかった。また、比較例 1 のものは断面構造がボンド磁石母材の上に、樹脂層、金属粉層、めっき被膜層が 3 層構造となっていることが確認された。比較例 1 の剥離強度が弱いのはこの 3 層構造に起因するものと推測される。

40 【0045】また実施例 1, 2, 3 及び比較例 1, 2 のサンプルを、80℃×90%RH×600 時間の条件で耐湿試験し、肉眼にて発錆状況について観察を行ったところ、全てのサンプルとも発錆はなく、耐食性についてはいずれのサンプルも合格品であることが確認された。

50 【0046】最後に、上記実施例 1, 2, 3 のワークを作製するに際して要した各段階の時間を示しておく。予備バレル研磨処理(10分)→導電性ペースト液浸漬(5分)→バレル研磨処理(20分)→キュアー(〜30分)→水洗、ピロリン酸カリウム水溶液による洗浄

(ピロリン酸カリウム水溶液：1分，水洗：2分) → ニッケル電気めっき処理 (～3時間) → 水洗，乾燥 (水洗：3分を3回，乾燥：50℃で10分)

【0047】

【発明の効果】本発明によれば表面平滑で、耐食性及び美観に優れるめっき被膜を有するボンド磁石を得ることができる。しかもこのボンド磁石はめっき被膜形成後の外形寸法とボンド磁石母材の外形寸法との隔たりが少なく寸法精度にも優れるとともに複雑形状にも対応可能であり、加えてめっき被膜の密着性にも優れている。また製造手順も簡易であるから工業的に極めて有益である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、導電性被膜層形成前の状態を示す模式図

【図2】 本発明のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、導電性被膜層を形成した状態を示す模式図

【図3】 本発明のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、導電性被膜層に表面平滑処理を施した状態を示す模式図

【図4】 本発明のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、めっき被膜層を形成した状態を示す模式図

【図5】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、導電性被膜層形成前の状態を示す模式図

【図6】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造

方法を示す模式図であり、導電性被膜層を形成した状態を示す模式図

【図7】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、めっき被膜層を形成した状態を示す模式図

【図8】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、導電性被膜層形成前の状態を示す模式図

【図9】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、樹脂層を形成した状態を示す模式図

【図10】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、樹脂層のうえに金属粉体をまぶした状態を示す模式図

【図11】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、金属粉体を樹脂層に一部侵入させた状態を示す模式図

【図12】 従来のめっき被膜を有するボンド磁石の製造方法を示す模式図であり、めっき被膜層を形成した状態を示す模式図

【符号の説明】

A ボンド磁石母材

C めっき被膜層

D' 遷移層

1 磁性粉体

3 金属粉体

5 導電性材料粉末

ト

B 導電性被膜層

D 樹脂層

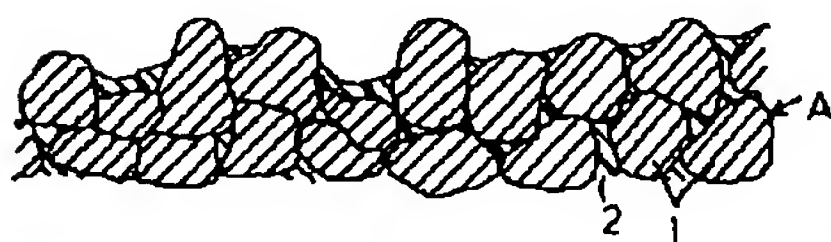
E 導電性被膜層

2 合成樹脂

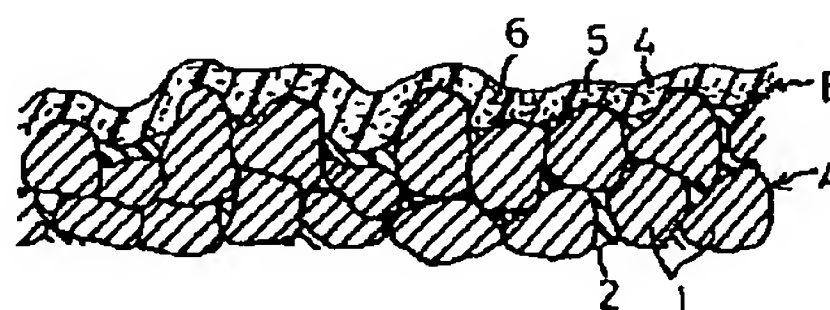
4 樹脂

6 導電性ペースト

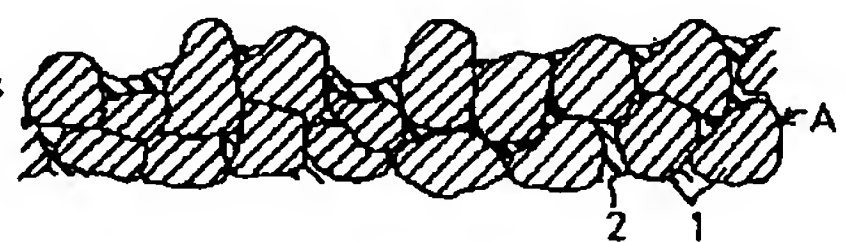
【図1】



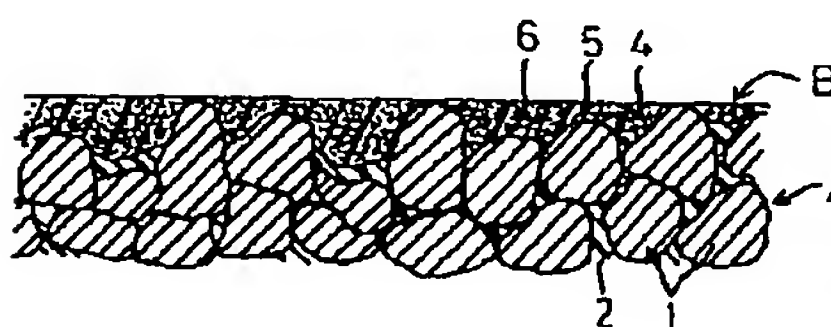
【図2】



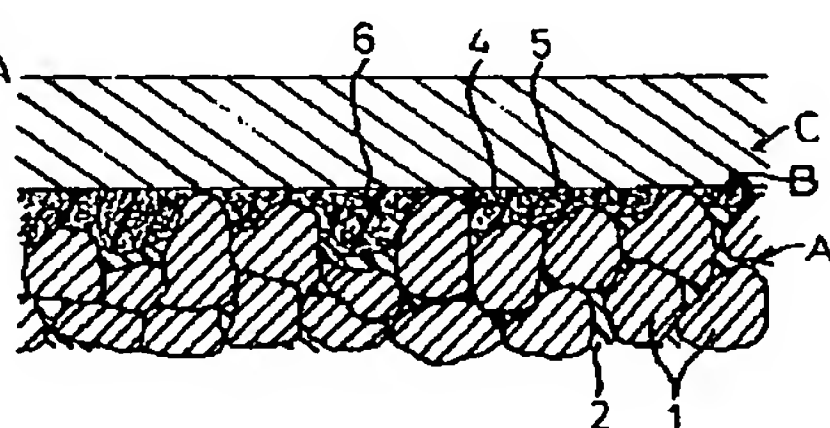
【図8】



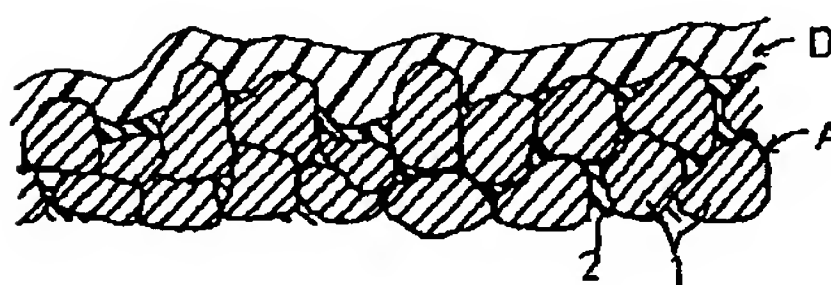
【図3】



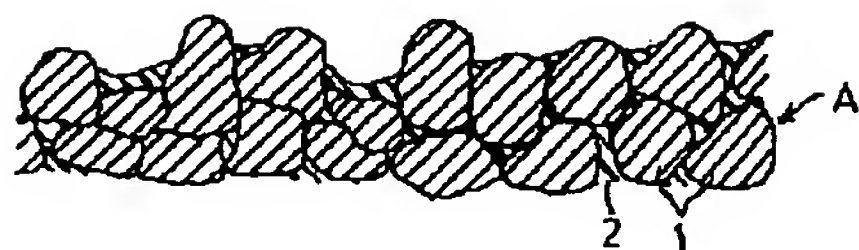
【図4】



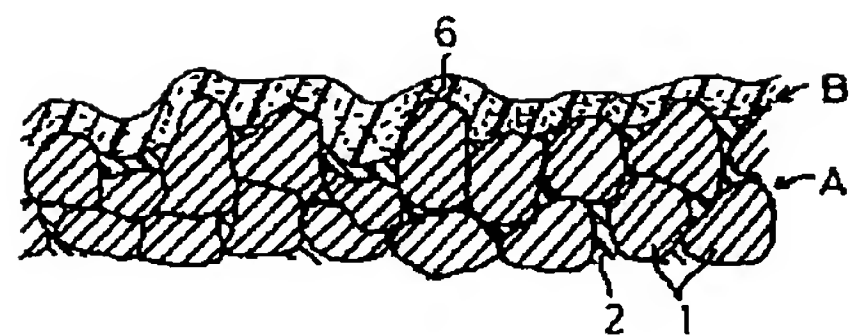
【図9】



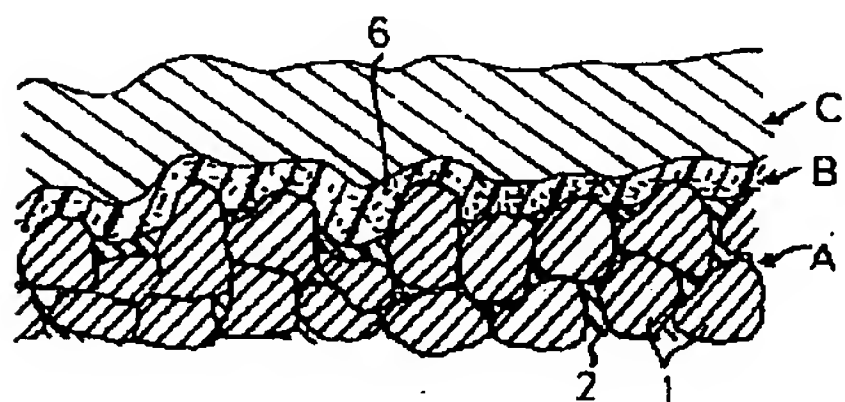
【図 5】



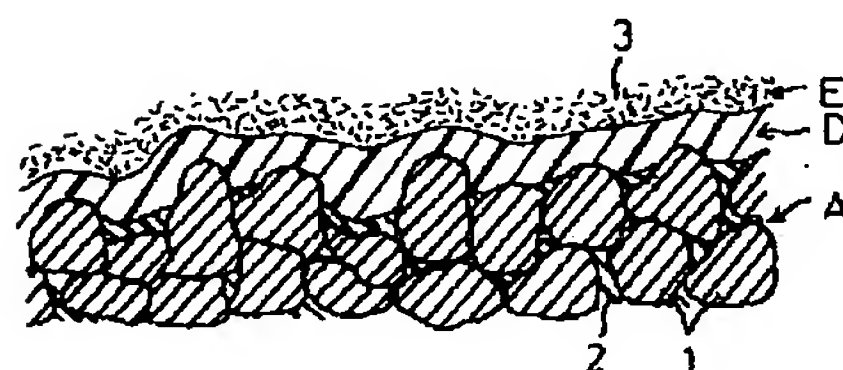
【図 6】



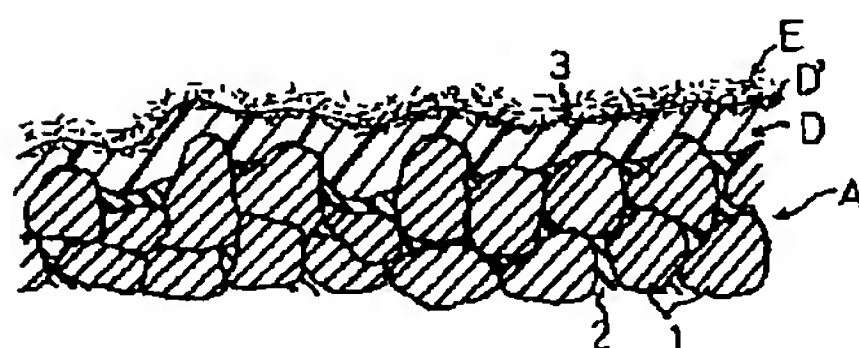
【図 7】



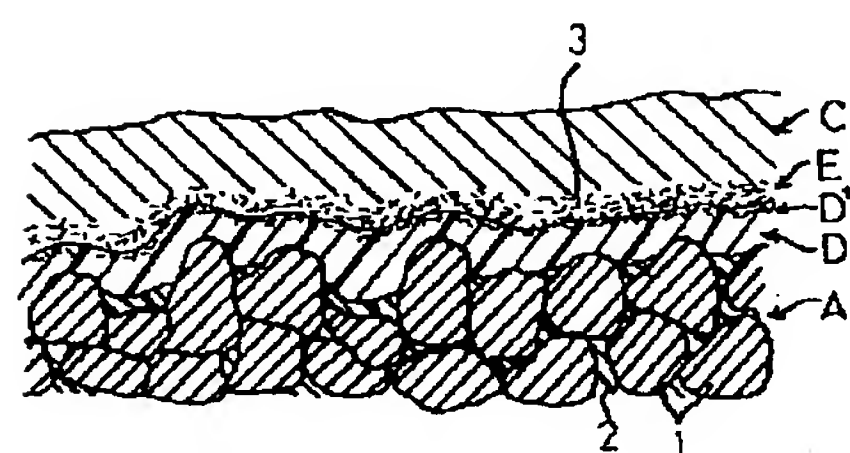
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

1/04

H

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-186016

(43)Date of publication of application : 16.07.1996

(51)Int.Cl.

H01F 1/08

C23C 30/00

H01F 1/053

H01F 41/02

(21)Application number : 06-328743

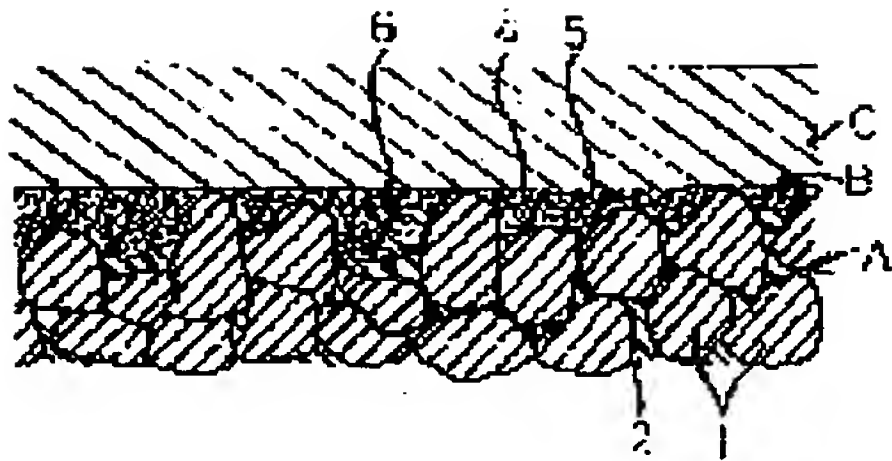
(71)Applicant : KANEGAFUCHI CHEM IND
CO LTD (*Kaneka Corporation*)
NIPPON COATING SYST KK

(22)Date of filing :

28.12.1994

(72)Inventor : SATO YOSHITAKA
YOSHIMOTO MASATAKA

(54) BONDED MAGNET HAVING PLATING FILM AND MANUFACTURING METHOD
THEREOF



(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the title bonded magnet having plating film and manufacturing method thereof in simple procedures having excellent corrosion resistance as well as dimensional precision and beautiful appearance and formable into any complicated shape.

CONSTITUTION: The title bonding magnet mainly comprising a magnetic particle body 1 and a binder represented by R-T-B (where R represents Nd or a part thereof substituted with a rare earth element, T represents Fe or a part thereof substituted with a transition element is painted with a mixture of resin 4 and conductive materials 5 so as to form a

conductive film layer B on the bonding magnet base material A surface and then the surface of the conductive film layer B is smoothed to electroplate the surface of the smoothed conductive film layer B.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

[Claim(s)]

[Claim 1] The bond magnet base material which becomes considering the magnetism fine particles expressed with R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements, thing by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element), and a binder as a main constituent, The conductive film layer to which surface roughness was set so that the maximum height (Rmax) might be set to 400 micrometers or less when it was the monolayer which carried out homogeneity distribution of the conductive ingredient powder and the front face set criteria die length to 25mm at resin, The bond magnet which has the plating coat which consists of a electroplating layer formed on said conductive film layer.

[Claim 2] In the bond magnet which becomes considering the magnetism fine particles expressed with R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements, thing by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element), and a binder as a main constituent The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat characterized by performing surface data smoothing of a conductive film layer, and electroplating on the front face of the graduated conductive film layer after painting the mixture of resin and conductive ingredient powder and forming a conductive film layer in a bond magnet base material front face.

[Claim 3] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat according to claim 2 whose surface electrical resistance of the conductive film layer after surface data smoothing is 0.05 – 100 ohm/sq.

[Claim 4] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat according to claim 2 or 3 with which the maximum height (Rmax) of the surface relief after surface data smoothing is characterized by being lower than the maximum height (Rmax) of the surface relief of a bond magnet base material.

[Claim 5] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of a publication in any 1 term of claims 2-4 to which surface roughness was set so that the maximum height (Rmax) of the conductive film layer after surface data smoothing

when setting criteria die length to 25mm might be set to 400 micrometers or less.

[Claim 6] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of a publication in any 1 term of claims 2–5 which come to adopt spray coating or dip coating as the method of application of the mixture of resin and conductive ingredient powder.

[Claim 7] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of a publication in any 1 term of claims 2–6 characterized by basing surface data smoothing on the stroke processing using metal media or ceramic media.

[Claim 8] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of a publication in any 1 term of claims 2–7 characterized by being what surface data smoothing depends on smooth scouring by the stirring actuation accompanied by metal media or ceramic media, revolution actuation, or oscillating actuation.

[Claim 9] The manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of a publication in any 1 term of claims 2–8 to which a base material outcrop exists in a part of conductive film layer after surface data smoothing.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] About the bond magnet which has a plating coat, and its manufacture approach, this invention is excellent also in dimensional accuracy not to mention excelling in corrosion resistance and a fine sight, and can respond also to a complicated configuration in more detail, and, moreover, a manufacture procedure is also related with the approach of manufacturing the bond magnet which has a simple plating coat, and this bond magnet.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although the alloy magnet (henceforth a rare earth magnet) which uses a rare earth metal and transition metals as a principal component is used in many fields in recent years since it has the magnetic properties which were excellent compared with the conventional ferrite system and the Alnico alloy system magnet, it has the fault which is easy to oxidize and the inclination is especially remarkable with a Nd-Fe-B system magnet. The resin bond mold magnet which made these rare earth magnetism fine particles fix with a synthetic-resin binder has conceived the problem which degradation of the magnetic properties by oxidation produces, when an operating environment is a highly humid ambient atmosphere.

[0003] It is well-known data that electroplating is used abundantly as one of the approaches which, on the other hand, performs metal coat processing aiming at

prevention of a crack and a chip or grant of a fine sight to the ingredient which has conductivity on a front face. Furthermore, generally performing plating aiming at giving oxidation resistance and corrosion resistance is also performed. Electroplating has pointed out the method of forming a metal coat based on the device which the metal dissolution for compensating the metal which the processed material was used as cathode (cathode), the reduction reaction was caused on this, and the metal was deposited on the processed material, and deposited on the processed material of cathode in the anode plate at that time generates here.

[0004] this invention persons aim at improvement in an attempt and the corrosion-resistant grant effectiveness for giving electroplating from before to a bond magnet. this invention persons were not limited to a Nd-Fe-B system magnet, but came considering the bond magnet (it is hereafter described as a R-T-B system magnet) at large which made the main constituent the magnetism fine particles expressed with R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements, thing by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element), and a binder as an object for research. For example, at Japanese Patent Application No. No. 147380 [one to], the corrosion-resistant grant by electroplating was proposed and the approach of raising corrosion resistance by leaps and bounds was further proposed by JP,4-276095,A. In JP,4-276095,A, the trouble that the technique indicated by said Japanese Patent Application No. No. 147380 [one to] connoted was canceled. That is, when direct electroplating was performed to a bond magnet base material in JP,4-276095,A, it traced that the minute cause of generating of a pinhole which occur frequently on a plating coat front face originated in the data that the conductive low synthetic-resin part is exposed to the bond magnet base material front face which is the substrate of a plating coat, and the approach of listing was hereafter proposed as an approach of solving this problem.

**** How to perform electroplating after performing non-electric-field plating to the front face of a R-T-B system magnet.**

**** How to perform electroplating after painting the mixture of resin and conductive ingredient powder on the front face of a R-T-B system magnet.**

**** How to perform electroplating after making the mixture of resin and conductive ingredient powdered resin fabricate R-T-B system magnetic powder as a binder.**

**** How to perform electroplating after making metal powder fabricate R-T-B system magnetic powder as a binder.**

Each of these was characterized by giving conductivity to a bond magnet front face in advance of electroplating, in order to make it easy to electroplate on the front face of

a bond magnet, the formation of a comparatively uniform electroplating coat of them was attained by these approaches, for example, they became applicable to the severe magnet for motors of an operating environment for automobiles etc. Since it is realizable with the simple technique of spraying the mixture (a conductive paste being called hereafter) of resin and conductive ingredient powder, especially the approach of the aforementioned ** is very useful industrially.

[0005] ** An approach is explained by the mimetic diagram of drawing 5 – drawing 7 .

Drawing 5 is a mimetic diagram showing the cross-section structure near a bond magnet base material front face, one in drawing is magnetic fine particles, and two in drawing is the synthetic resin 2 which combines said magnetic fine particles 1.

Although preliminary polish is carried out in order that a bond magnet base material may adjust a dimension to a product dimension, the magnetic fine particles 1 differ in a degree of hardness from synthetic resin 2, moreover, in the middle of polish, as for the bond magnet base material front face from a certain thing, in omission of the magnetic fine particles 1 etc., the magnetic fine particles 1 project selectively like the example of drawing microscopically, or the resin layer is carrying out surface exposure. Since the part which the resin layer has exposed has low conductivity, when electroplating, growth of the plating coat of the part concerned is slow, and this causes [of a pinhole] generating. Therefore, by the approach of **, as shown in drawing 6 , the conductive paste 6 is painted on a bond magnet base material A front face, the conductive film layer B is formed in it, and as the back electroplating is performed and it is shown in drawing 7 , the plating coat layer C is stratified. The activity which forms the conductive film layer B since simple technique, such as spray painting, can be used as the method of application of the conductive paste 6 is easy, and since the bond magnet front face after conductive film layer B formation demonstrates good conductivity over the whole, mostly, it is stabilized and can form the plating coat layer C of fixed thickness.

[0006] There is a technique which other approaches are proposed as an approach of giving conductivity to a bond magnet front face, for example, was indicated by JP,5-302176,A. After forming here the resin layer which faces forming a plating coat in the front face of a bond magnet , and has adhesiveness on a bond magnet base material front face , a metal-powder object etc. sprinkles , and make a metal-powder object fix to a bond magnet front face , and the approach of giving conductivity is propose by making the bond magnet with which the metal-powder object changed into the adhesion condition vibrate or stir , or striking media , such as a steel ball , on a front face , and giving striking power .

[0007] This approach is explained by the mimetic diagram shown as drawing 8 – drawing 12 . This approach stratifies the resin layer D of 100% of resinous principles which were excellent in adhesiveness as shown in the upper layer of the bond magnet base material A at drawing 9 . Sprinkle the metal-powder object 3 and it is made to adhere, as shown in the upper layer of this resin layer D at drawing 10 . subsequently, make the bond magnet of this condition vibrate or stir within a container, or Furthermore, some metal-powder objects 3 are made to invade into the surface section of the resin layer D, and the metal-powder object 3 is made to fix within and without a resin layer surface by striking elasticity media, such as metal media, such as a steel ball, and flexible plastics, to a bond magnet, as shown in drawing 11 . Moreover, a part for the surplus of the metal-powder object 3 exceeding the prehension capacity by the resin layer D is discarded. pass such a procedure -- the bond magnet base material A top -- resin -- the Rich resin layer D -- Transition layer D' intermingled in a resin layer after the metal-powder object 3 has changed the content to the target gradually, The Rich conductive film layer E of the metal-powder object 3 will be in a laminating condition, the plating coat layer C is formed in the upper layer of this conductive film layer E, and the bond magnet which has the plating coat with which a pinhole does not exist is produced.

[0008] Thus, as an example of representation of the manufacture approach of a bond magnet of having a plating coat layer without a pinhole, there are the two above-mentioned kinds of things. Each of these has a various configuration and serves as a finished product in the phase where the size adjustment or the last finish-machining by regrinding etc. are not performed after plating coat layer C formation for the reason of that there are a curved surface and a concavo-convex side and becoming disadvantageous in cost, and the plating coat layer C was formed.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Although it became possible to obtain the bond magnet which has a plating coat layer without a pinhole by the two above-mentioned approach, the technical problem which each should solve was left behind to these galvanizing method.

[0010] First, about the former, since the surface relief condition of the conductive film layer B is reflected in a plating coat layer C front face as shown in drawing 7 , there is a problem which cannot make a plating coat layer C front face a uniform smooth side. There is no change in it being difficult for the surface relief of the plating coat layer C to make a plating coat layer C front face a homogeneity smooth side, although the surface relief of the conductive film layer B is not reflected as it is but the difference

of elevation of boom hoisting is reflected with the gestalt eased a little, and we are anxious about this surface relief having an adverse effect on the homogeneity of the surface magnetism property of a product, or a fine sight. Moreover, by only spraying, since the conductive film layer B has only covered the bond magnet base material A with the wettability, the conductive film layer B has the inclination for the adhesion over the bond magnet base material A of the conductive film layer B to run short a little. Moreover, even if it cannot make pack density of conductive ingredient powder not much high but paints a conductive paste for this reason in order to raise wettability and to raise adhesion when painting a conductive paste, there is a limitation in that conductive improvement effectiveness. Moreover, although it is as having mentioned above that do not perform the last finish-machining after plating coat layer C formation, and the configuration immediately after plating coat layer C formation turns into a configuration of a final product as it is Since the conductive paste was only sprayed upwards with this technique and the plating coat layer C is stratified The average thickness of the sum total thickness of the conductive film layer B and the plating coat layer C is comparatively thick, and the distance from the dimension of the bond magnet base material A becomes large, and it is in the inclination for the distance with the dimension of the final product designed as a premise to become large, about it being mostly in agreement with the dimension of the bond magnet base material A.

[0011] There is a trouble which should be solved on the other hand also on the technique indicated by JP,5-302176,A. In order to make the bond magnet which carried out surface adhesion of the metal-powder object 3 in this technique first vibrate or stir within a container or to strike metal media, such as a steel ball, to a bond magnet, If the surface relief after metal-powder object 3 adhesion (refer to drawing 11) is compared with the surface relief immediately after the conductive film layer B formation in ** of JP,4-276095,A mentioned above (refer to drawing 7), although it will become gently-sloping somewhat Since grant of an oscillation and stirring and the object of the stroke by metal media are in making the metal-powder object 3 adhere to the resin layer D which has adhesiveness, the welding pressure to a metal-powder figure arrival front face is comparatively slight, and, for this reason, cannot graduate that surface relief. Moreover, since it makes the metal-powder object 3 accumulate and carries out the laminating of the conductive film layer E after this technique stratifies the resin layer D in the upper layer of the bond magnet base material A It is indispensable that the metal-powder object 3 exists over all front faces, therefore it is impossible for doing strong welding pressure which the bond

magnet base material A exposes in part also from this semantics not to be assumed, and to graduate a conductive film layer E front face. Therefore, as this technique is shown in drawing 12 , a plating coat layer C front face cannot be graduated. Moreover, after the two-layer structure of the resin layer D and the conductive film layer E was surely formed in the upper layer of the bond magnet base material A, Since the plating coat layer C is formed on it, fairly [the average thickness of the sum total thickness, the resin layer D, the conductive film layer E, and the plating coat layer C, of three layers] greatly There is a problem from which the distance with the dimension of the plating coat formation article as a finished product and the dimension of the bond magnet base material A becomes large, and reservation of dimensional accuracy becomes difficult. Moreover, although transition layer D' which the loadings of the metal-powder object 3 increase to a target gradually exists between the resin layer D and the conductive film layer E with this technique Between the resin layer D and the plating coat layer C, the condensation layer of the heterogeneous metal-powder object 3 intervenes also to any of the resin layer D and the plating coat layer C. And since only the adhesion of the resin layer D is only fixed, the condensation layer of this metal-powder object 3 also has the problem of being easy to carry out the exfoliation omission of the plating coat layer C bordering on the condensation layer of the metal-powder object 3. Furthermore, although resin can be made to reach to the back in a crevice by adjusting viscosity using wettability when the case where the bond magnet base material A has a deep crevice, and needs to form the plating coat layer C also in this crevice etc. is assumed The metal-powder object 3 has a possibility that the nonexistence part of a plating coat may be selectively formed by making such a part reach uniformly difficult consequently. This means that it is hard to apply the technique concerned to the bond magnet which has a complicated configuration, and has left the problem in that the versatility of a product is restricted. Moreover, this technique also has the problem that management of a routing, such as forming the conductive film layer E according the resin for resin layer D formation and the metal-powder object 3 to the metal-powder object 3 in handling and the resin layer D upper layer independently, is complicated. Furthermore, although it is explained by that official report if elasticity media, such as metal media, such as a steel ball, and flexible plastics, can be used as a medium which deals a stroke to the metal-powder object 3 sprinkled with this technique on the resin layer D front face, only elasticity media can be used from a reason that a conductive enveloping layer with the metal-powder object formed actually is damaged conversely, but there is also a problem that where of the selection width of media is restricted.

[0012] This invention is made in view of this present condition, tends to be conquered by improving the trouble that said both techniques connote, on the basis of the technique proposed in JP,4-276095,A, and is excellent also in dimensional accuracy not to mention excelling in corrosion resistance and a fine sight, and can respond also to a complicated configuration, and, moreover, a manufacture procedure also uses as an offer plug the approach of manufacturing the bond magnet which has a simple plating coat, and this bond magnet.

[0013]

[Means for Solving the Problem and its Function] That this problem should be solved, when this invention person etc. inquired wholeheartedly, he hit on an idea of smoothing the data of the front face of the conductive film layer which stratified on the bond magnet base material front face. The bond magnet which has the plating coat of this invention completed based on such an idea The bond magnet base material which becomes considering the magnetism fine particles expressed with R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements, thing by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element), and a binder as a main constituent, The conductive film layer to which surface roughness was set so that the maximum height (Rmax) might be set to 400 micrometers or less when it was the monolayer which carried out homogeneity distribution of the conductive ingredient powder and the front face set criteria die length to 25mm at resin, It is characterized by having the plating coat which consists of a electroplating layer formed on said conductive film layer.

[0014] moreover, the manufacture approach of this bond magnet — R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements —) In the bond magnet which becomes considering the magnetism fine particles expressed with that by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element, and a binder as a main constituent After painting the mixture of resin and conductive ingredient powder and forming a conductive film layer in a bond magnet base material front face, it is characterized by performing surface data smoothing of a conductive film layer, and electroplating on the front face of the graduated conductive film layer.

[0015] The manufacture approach of the bond magnet of this invention is explained as follows by the mimetic diagram shown by drawing 1 - drawing 4 . The conductive paste 6 which is the mixture of resin 4 and the conductive ingredient powder 5 is first painted on the front face of the bond magnet base material A. Although the method of application can apply various methods of application, especially spray painting and dip coating are suitable for it from a simple viewpoint. Although the conductive paste 6

trespasses upon the hole and pinhole of a bond magnet base material front face with the fluidity, when the viscosity of a conductive paste is high, all holes or pinholes are not closed by paint. For example, when the conductive ingredient powder contained in a conductive paste in order to make lower surface electrical resistance of the conductive film layer formed of paint is made [many], the viscosity of a conductive paste becomes high and trespass at back in a hole becomes difficult only by mere paint. Moreover, when an oil content etc. adheres to the case where the bond magnet base material front face is extremely complex, or a bond magnet base material front face and the bond magnet base material front face has water-repellent, discontinuous parts, such as an island-like isolated part of a conductive paste and a resin ball, may occur, and a conductive film layer may break off. Moreover, only by mere paint, although it is the gestalt eased a little, the trace of boom hoisting of a bond magnet base material front face is reflected in a paint front face, and a conductive film layer B front face serves as an ununiformity layer. This inclination is remarkable when especially the viscosity of the conductive paste 6 is high.

[0016] In this invention, the restoration to the non-filling part of the conductive paste 6 in a bond magnet base material A front face and the dissolution of the island-like isolated part of the conductive paste 6 are aimed at to smoothing and coincidence of a bond magnet base material A front face by giving surface data smoothing to the conductive film layer B. Although the concrete approach of surface data smoothing is various, surface data smoothing accompanied by surface application of pressure in this surface data smoothing is important, and a cut, grinding, etc. are the points of not containing. That is, the conductive paste 6 which is carrying out superfluous adhesion is not removed from a bond magnet base material A front face in the specific part in a bond magnet base material A front face, but it is pressurized, and it pushes into the crevice of a bond magnet base material A front face, or there is [I hear that a superfluous part levels a paint front face by making it move to an adjacent part, and achieves leveling, and]. the stroke processing which surface data smoothing specifically levels surface relief by striking metal media or ceramic media against the paint front face of a conductive paste, and makes a front face flat-tapped -- or metal media or ceramic media is supplied in a container together with the bond magnet which painted the conductive paste, and it can adopt carrying out data smoothing etc. by giving stirring actuation, revolution actuation, or oscillating actuation.

[0017] The condition after surface data smoothing is shown by drawing 3 . As a result of carrying out surface data smoothing, the conductive paste 6 of the part which was rising from the perimeter moves to an adjacent part, is leveled low, and the part which

became depressed from the perimeter reversely is supplemented with the conductive paste 6 which has moved from the adjacent part, and it is leveled highly. Thus, the surface height of a conductive film layer front face is arranged, and equalization (flat-tapped-izing) of a conductive film layer B front face is made. And from the maximum height (R_{max}) of the surface roughness of the bond magnet base material A, I hear that the maximum height (R_{max}) of the surface roughness an important thing indicates the degree of the surface relief after surface data smoothing to be in this invention here becomes low, and there is always. After forming in a bond magnet base material front face the resin layer which has adhesiveness like the technique indicated by JP,5-302176,A, In sprinkling a metal-powder object etc. and giving the slight striking power into the resin of an adhesion consolidation or a metal powder aiming only at trespass immobilization in part to the after metal-powder adhesion front face The maximum height (R_{max}) of the surface roughness after stroke processing does not necessarily become lower than the maximum height (R_{max}) of the surface roughness of the bond magnet base material A. When for example, criteria die length is set to 25mm, the surface roughness after surface data smoothing is set up so that the maximum height (R_{max}) of a conductive film layer may be set to 400 micrometers or less. Since a plating coat will be intensively formed in the height if the maximum height (R_{max}) of a conductive film layer exceeds 400 micrometers, it is not desirable an exterior and on dimensional accuracy.

[0018] In this invention, it does not necessarily need it to be important that the front face after the conductive film stratification is smooth, and for the full coat of the front face after smooth to be carried out by the conductive film layer. For example, as shown in drawing 3 , the magnetic fine particles 1 may be selectively exposed as a result of surface data smoothing. Usually, in the case of quenching powder, the electric resistance of one grain of Nd-Fe-B system magnetic powder is ten to 8 order, and has sufficient conductivity. Exposure of the binding material in a bond magnet base material poses a problem. If the exposed part of the resin which is binding material exists, since this part has low conductivity, growth of a plating layer will serve as a defect a little. The stroke processing which strikes metal media or ceramic media against the paint front face of a conductive paste, levels surface relief, and makes a front face flat-tapped, Or metal media or ceramic media is supplied in a container together with the bond magnet which painted the conductive paste. In the limitation which is carrying out data smoothing, it is hardly possible by giving stirring actuation, revolution actuation, or oscillating actuation to remain as it is on the front face after soft binder resin smoothing data compared with the magnetic fine particles 1.

Moreover, though binder resin is exposed, as long as the surface electrical resistance after data smoothing is in the range of 0.05 – 100 ohm/sq (or omega/**), this invention person etc. should check that there is no trouble in formation of a plating layer. And most surface-electrical-resistance values after data smoothing have satisfied the above-mentioned range actually.

[0019] Although it is a rare case, it becomes depressed on the front face after surface data smoothing, the section exists, and there is a case which the magnetic fine particles 1 have exposed to the pars basilaris ossis occipitalis of this hollow section. There is concern which there is a possibility that acid plating liquid may pile up in this hollow section at this time, and leads to rusting. Therefore, in surface data smoothing in this invention, the concrete technique of surface data smoothing by which such magnetic fine particles 1 were exposed to the pars basilaris ossis occipitalis and which attention was paid so that it might become depressed and the section might not occur, and was described above from this viewpoint is chosen. Since it will fill up with a conductive paste with the priority to the hollow section of a bond magnet base material front face according to the above-mentioned surface smoothing-data method, a bond magnet base material outcrop becomes depressed, and it is hardly located in the section.

[0020] As shown in drawing 4 , the plating coat layer C is formed in the upper layer of the conductive film layer B graduated by surface data smoothing. Since the plating coat layer C is formed by electroplating, it is comparatively heavy-gage and strong. in the shape of [of the plating coat layer C] surface type, the smooth front face of the conductive film layer B is reflected -- having -- a front face -- the bond magnet which has a smooth plating coat is obtained. Moreover, since the conductive paste is pressed fit in the surface relief section of a bond magnet base material by surface data smoothing and the pack density of the conductive ingredient powder is also highly excellent also in conductivity, even if the adhesion of the plating coat layer C and the conductive film layer B of a substrate is very high and external force etc. acts, it does not exfoliate. And since thickness is thin by surface data smoothing, since distance of a dimension with a bond magnet base material is small, reservation of dimensional accuracy is also easy [the conductive film layer B / the average thickness of the sum total thickness of the conductive film layer B and the plating coat layer C is conventionally / which has not given surface data smoothing of the conductive film layer B / thin compared with a magnet, and] average thickness.

[0021]

[Example] Next, it is based on an example and the detail of this invention is explained.

The target rare earth [this invention] bond magnet has pointed out what can fabricate and obtain the compound of the magnetic fine particles expressed with R-T-B (that by which R permuted Nd or its part with rare earth elements, thing by which T permuted Fe or its part by the transition-metals element), and the synthetic resin which is a binder. In consideration of the fabricating method, it is used for the above-mentioned resin from the thermoplastics used widely, thermosetting resin, or rubber, choosing it as it suitably. As thermoplastics used by this invention, phenol resin, an epoxy resin, melamine resin, etc. can be illustrated, and polyolefines, such as polyamides, such as thermoplastics, nylon 6, and Nylon 12, polyethylene, and polypropylene, a polyvinyl chloride, polyester, polyphenylene sulfide, etc. can be illustrated. Moreover, ultraviolet curing mold resin etc. can be used. this invention -- a bond magnet base material front face -- a front face -- since it is the object to promote growth of the plating coat by electroplating by forming a uniform conductive film layer, it is bases to use resin as a binder, but this invention can be applied also when using a metal with the comparatively low melting point as a binder. In this case, formation of a conductive film layer will bear the function which equalizes conductive dispersion of magnetic fine particles and a binder metal.

[0022] Although Zn, Sn, Pb powder, etc. can be illustrated to metal powder usable as a binder, the method of fabricating in the case of using a metal as a binder is limited to compression forming. When deforming at the time of compression molding raises a Plastic solid consistency, it is important, and in this semantics, the comparatively soft thing of the above-mentioned metal is desirable, and the binder used for compression forming has a low melting point metal desirable [the metal] generally. To a low melting point metal, a Rose's metal, a Newton alloy, a Wood metal, a POVITTSU alloy, etc. can be illustrated.

[0023] As the shaping approach for obtaining a bond magnet base material from the mixture of the magnetic powder and binder resin which are used for this invention, compression molding, injection molding, extrusion molding, calender shaping, etc. can be illustrated.

[0024] Moreover, although nickel, Cu, Cr, Fe, Zn, Cd, Sn, Pb, aluminum, Au, Ag, Pd, Pt, Rh, etc. can be illustrated as the metal species of electroplating used for this invention, it is desirable that it is especially nickel. Generally in electroplating, metallic-coating processing of Cu, nickel, Zn, Sn, Ag, Au, Pt metal, and its alloy is possible like ****. When it aims at the device in which processed material is protected like a structural material when a plating layer carries out sacrifice corrosion, Zn and effectiveness sufficient also by Sn plating are demonstrated, but when a plating layer

and processed material oxidizing and corroding them like especially electronic parts must have been permitted, after plating, resin paint, inorganic material coating, etc. are required, and cannot say that it is efficient. In spite of the same's being said of Cu in this point and being noble metals, it has the fault which black copper oxide and black copper rust tend to generate on a front face. On the other hand, although Au, Ag, and Pt plating are very effective in corrosion prevention, there are few cases of being expensive and industrially useful. It is in ** that the above point to nickel and its alloy plating are the most effective means, and it is set to one of the desirable modes of this invention.

[0025] electroplating used for this invention — service water — in a solution It can choose suitably with a metal kind and an anode metal kind. A copper—cyanide bath, PIRO phosphoric acid ****, A copper—sulfate bath, a mat nickel bath, a Watts bath, a sulfamic acid bath, a wood strike bath, An immersion nickel bath, a 6 ** Cr low concentration bath, a 6 ** Cr Sargent bath, A 6 ** Cr **** ghost content bath, a high cyanide alkali Zn plating bath, an inside cyanide alkali Zn plating bath, A low cyanide alkali Zn plating bath, a zincate bath, a cyanidation Cd plating bath, A way ****-ized Cd plating bath, a sulfuric-acid acidity Sn plating bath, a way fluoric acid Sn plating bath, A way fluoric acid Pb plating bath, a sulfamic acid Pb plating bath, a methansulfonic acid Pb plating bath, A way fluoric acid solder plating bath, a phenolsulfonic acid solder plating bath, An alkanol sulfonic-acid solder plating bath, a chloride Fe plating bath, a sulfate Fe plating bath, A way **** ghost Fe plating bath, a sulfamate Fe plating bath, a Sn-Co alloy SUTANETO bath, A Sn-Co alloy PIRO phosphoric acid bath, a Sn-Co alloy **** ghost bath, a Sn-nickel alloy PIRO phosphoric acid bath, a Sn-nickel alloy **** ghost bath, etc. can be illustrated, and additives, such as a brightener, a leveler agent, a pit prevention agent, a crepe formation agent, an anodic dissolution agent, PH buffer, and a stabilizer, can also be added further. Moreover, it can also add [for the purpose of rinsing hot water rinsing, a sealing process, etc.] as after processes, such as a washing process and surface activity-ized down stream processing, as pretreatment.

[0026] Although the rare earth bond magnet which is a processed material in this invention has rust and a cone property Although there is no need of avoiding especially an acid plating bath since a conductive paste is painted in a bond magnet base material front face, if possibility that a bond magnet base material front face will still be exposed to a part of conductive film layer after surface data smoothing is considered It cannot be overemphasized that it is desirable that a chlorine content lessens PH, so that it is close to a neutral region as for a plating bath.

[0027] Moreover, on the occasion of electroplating processing, a head end process and a tail end process can also be established, immersion cleaning, electrolytic degreasing, bath liquid cleaning, acid treatment, alkali treatment, palladium processing, rinsing, etc. can be illustrated with pretreatment, and chromate treatment, rinsing, hot water rinsing, etc. can be illustrated to a tail end process.

[0028] Next, the conductive paste which is the mixture of resin and conductive ingredient powder is explained. As resin contained in a conductive paste, the same thing as the binder resin of a bond magnet etc. can be illustrated. Moreover, the powder of the metallic oxide which has conductivity further etc. can be illustrated to conductive ingredient powder in metal powders, such as Ag, nickel, and Cu powder, carbon powder, and the end of an alloy powder, and construction material, a grain shape, and particle size are suitably chosen as it in consideration of dispersibility, the conductivity of a conductive paste which it is going to acquire. Moreover, in order to distribute these conductivity powder in resin, coupling agent processing and surface activity processing can be performed to conductive ingredient powder, or the component which may raise dispersibility can also be added in resin.

[0029] As surface data smoothing, smooth scouring by the stroke processing using metal media, ceramic media, or elasticity media like rubber material or the stirring actuation accompanied by these media, revolution actuation, or oscillating actuation etc. is employable. Shot peening etc. is mentioned as an example of stroke processing, and a revolution barrel and an oscillating barrel are mentioned as an example of smooth scouring by stirring actuation, revolution actuation, or oscillating actuation.

[0030] As metal media, metal balls, such as a zinc lump and a cast iron ball, are mentioned, and a glass ball and the ball object of other various ceramics are mentioned as ceramic media. Moreover, in addition to being a sphere, these media may be a cube, a polygon, and an infinite form. Moreover, fine particles with a comparatively large particle size are also contained. moreover, things other than metal media or ceramic media — available — the leather waste of the organic substance, and a sawdust — it rubs and wheat bran, the husks of fruits, felt waste, nylon waste, a shaft, a polish stone of corn, etc. are suitably chosen according to the object for processing.

[0031] The processed material used by this invention is a bond magnet, and are the components using the magnetism. Therefore, as for falling as the thickness of the coat film increases the magnetism which can be used, ** does not have ***. Coat thickness can use magnetism for validity so that it is thin, but since the corrosion resistance which is the object of opposite side this invention falls, coat thickness

must be adjusted according to the object. As for the grand total of the conductive film layer + electroplating thickness given by this invention in this semantics, it is desirable that it is [5 micrometer or more] 100 micrometers or less.

[0032] Although an example and the example of a comparison are given and this invention is hereafter explained further to a detail, this invention is not restricted at all by these.

(An example and example of a comparison) It is the magnetic powder compound which consists of NdFeB system isotropy magnetic powder (General Motors MQP-B) 97wt% and epoxy system adhesives 3wt% passed 32 meshes Compacting pressure 5 t/cm² Press forming was carried out, the cure was carried out at 180 degrees C under the argon ambient atmosphere for 1 hour, and the bond magnet (sample) of the shape of a phi8mmx9mm cylinder was obtained. Subsequently, reserve barrel finishing processing of a bond magnet base material was performed as pretreatment which paints a conductive paste. Reserve barrel finishing processing threw the phi3.2mm steel ball (apparent volume of 2.0l.) into the small oscillating barrel of the 3l. volume, supplied 300 samples, and was performed for 10 minutes. The amplitude of a small oscillating barrel is 5mm/a cycle, and vibration frequency is 60Hz. The following trials were performed to the sample which finished reserve barrel finishing processing.

[0033] ** of a degree - ** were first prepared as a conductive paste, and each was made into examples 1, 2, and 3.

** An example 1 <phenol resin + silver dust> phenol resin component 5wt% silver dust (particle size of 0.5 micrometers or less) 15wt%MEK(methyl ethyl ketone)80wt%** (example 2) <epoxy resin + nickel powder> Epoxy resin component (trade name: Epicoat 1001-B80) 7wt% Curing agent (trade name: BMI-12) 0.5wt(s)% Nickel powder (particle size of 0.7 micrometers or less) 15wt(s)% BGE (butyl glycidyl ether) 77.5wt%** (example 3) <acrylic resin + zinc> acrylic resin component 30wt% zinc powder (particle size of 0.5 micrometers or less) 20wt% water 50wt% [0034] ** After carrying out adjustment mixing of each liquid which is -** and was indicated, respectively, it stirred 30 minutes or more and the sample was immersed. Immersion time amount is 5 minutes. After immersion, immediately after carrying out the liquid end in ZARUKAGO, barrel finishing processing as surface data smoothing of a conductive film layer was carried out. The thickness of a conductive film layer is about 12 micrometers.

[0035] Barrel finishing processing threw the steel ball of phi2.5mm particle size into the small oscillating barrel of the 3l. volume for (the apparent volume of 2.0l.), supplied 300 samples, and was performed for 20 minutes. The amplitude of a small oscillating

barrel is 5mm/a cycle, and vibration frequency is 60Hz. The following trials were performed to the sample which finished reserve barrel finishing processing. KYUA [the steel ball and sample which are media were separated and / the sample] after barrel finishing. The KYUA conditions are as follows.

(Example 1) <Phenol resin + silver dust> 150 degrees C 30 minutes (example 2) <epoxy resin + nickel powder> 150 degrees C 30 minutes (example 3) <acrylic resin + zinc> 100 degrees C 10 minutes [0036] The surface-electrical-resistance value of the bond magnet of the examples 1, 2, and 3 in which the conductive film layer was formed, and the surface-electrical-resistance value in each processing phase of this bond magnet were measured. A result is shown in "a table 1." In addition, the measurement size of each example is 500 pieces, respectively, and showed the average in the table. [0037]

[A table 1]

	実施例 1	実施例 2	実施例 3
浸漬処理前	2 . 5 ~ 3 . 2	2 . 5 ~ 3 . 2	2 . 5 ~ 3 . 2
浸漬後	2 . 5 ~ 3 . 0	3 . 0 ~ 3 . 8	1 . 5 ~ 1 . 8
バレル研磨後	1 . 5 ~ 2 . 0	2 . 0 ~ 2 . 5	1 . 0 ~ 1 . 5
キュアー後	0 . 8 ~ 1 . 5	1 . 2 ~ 2 . 0	0 . 8 ~ 1 . 5

(単位 : Ω / sq)

[0038] Moreover, as an example of a comparison, after forming a phenol resin layer in a bond magnet base material front face by dip coating, it supplied to the small oscillating barrel machine which used 300 samples which sprinkled silver dust (particle size of 0.5 micrometers or less) in said example, and barrel finishing processing was performed on these conditions using the same media as the media used in the example. A result is shown in "a table 2."

[0039]

[A table 2]

	比較例 1
浸漬処理前	2 . 5 ~ 3 . 2
浸漬後	4 . 0 ~ 4 . 5
バレル研磨後	3 . 5 ~ 4 . 0
キュアー後	3 . 0 ~ 3 . 6

(単位 : Ω / sq)

[0040] any of the examples 1, 2, and 3 shown in "a table 1" — although — compared with the example 1 of a comparison shown as "a table 2", the surface-electrical-resistance value after KYUA was alike and small, and having the outstanding conductivity was checked.

[0041] Moreover, after the potassium-pyrophosphate water solution washed the sample of examples 1, 2, and 3 and the sample of the example of a comparison which were obtained by doing in this way 1%, it electroplated by the conventional technique and the nickel-plating coat was formed. About about 5 micrometers and all samples, as for thickness, conductive ingredient content resin paint adjusted electroplating thickness so that the grand total of coat thickness might be set to 30 micrometers. After making it wash and dry after plating, the bond magnet which has the completed plating coat was observed. Consequently, the sample front face of examples 1, 2, and 3 was very smooth, and the thing without a pinhole was obtained. On the other hand, although it was inferior a little when the thing of the example 1 of a comparison was also compared with the sample front face of examples 1, 2, and 3, it was comparatively smooth and the thing without a pinhole was obtained. the thing of the example 1 of a comparison is judged that that the comparatively good result was obtained in surface smoothness writes the content of the barrel finishing processing as the same content as this invention aiming at surface smoothing, and it comes out.

[0042] Moreover, when the sample of the example 2 of a comparison to which it is only

different from an example 1 not performing surface data smoothing (barrel finishing processing) was produced and the front face after plating coat formation was observed, it was checked that it is inferior to smooth nature compared with examples 1, 2, and 3 and the example 1 of a comparison.

[0043] Next, the sample of examples 1, 2, and 3 and the sample of the examples 1 and 2 of a comparison were cut, and the cross-section structure was observed.

Consequently, in the example 1 of a comparison, it was checked that each thing of examples 1, 2, and 3 is 39 micrometers in 31 micrometers and the example 2 of a comparison to the average thickness from a bond magnet base material front face to a plating coat front face having been 23 micrometers. From this, the thing of examples 1, 2, and 3 had the small distance with the dimension of the sample after plating coat formation, and the dimension of a bond magnet base material, and it was checked that the outstanding dimensional accuracy is secured.

[0044] Then, the friction test of a plating coat was performed. the friction test approach -- “-- it tore off and carried out by examining method.” Consequently, in the example 1 of a comparison, it turned out to 29Kgf(s) having torn off the plating coat in the examples 1, 2, and 3, although it exfoliates, and having needed the force that 17Kgf(s) tear off, and 11Kgf extent tears off in the force and the example 2 of a comparison, and it can exfoliate comparatively easily also by the force. Moreover, as for the thing of the example 1 of a comparison, it was checked that the resin layer, the metal-powder layer, and the plating coat layer have [cross-section structure] a three-tiered structure on a bond magnet base material. It is guessed that the thing with the weak peel strength of the example 1 of a comparison is a thing resulting from this three-tiered structure.

[0045] Moreover, when the humidity resistance test of the sample of examples 1, 2, and 3 and the examples 1 and 2 of a comparison was carried out on the conditions of 80 degree-Cx90%RHx 600 hours and it observed about the rusting situation with the naked eye, there is no rusting in all samples and it was checked about corrosion resistance that any sample is an accepted product.

[0046] The time amount of each phase finally faced and required for producing the work piece of the above-mentioned examples 1, 2, and 3 is shown. reserve barrel finishing processing (10 minutes) → conductivity paste liquid immersion (5 minutes) → barrel finishing processing (20 minutes) → KYUA (– 30 minutes) → rinsing, washing (potassium-pyrophosphate water solution: 1-minute, rinsing:2 minute) → nickel electroplating processing (– 3 hours) → rinsing by the potassium-pyrophosphate water solution, and desiccation (rinsing: -- 3 minutes -- 3 times and desiccation:50

degree C -- 10 minutes)

[0047]

[Effect of the Invention] According to this invention, the bond magnet which has the plating coat which is excellent in corrosion resistance and a fine sight with surface smoothness can be obtained. And this bond magnet can respond also to a complicated configuration while the distance with the dimension after plating coat formation and the dimension of a bond magnet base material is excellent also in dimensional accuracy few, and in addition, it is excellent also in the adhesion of a plating coat. Moreover, since a manufacture procedure is also simple, it is very useful industrially.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The mimetic diagram in which being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of this invention, and showing the condition in front of the conductive film stratification

[Drawing 2] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of this invention, and having formed the conductive film layer

[Drawing 3] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of this invention, and having given surface data smoothing to the conductive film layer

[Drawing 4] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the plating coat of this invention, and having formed the plating coat layer

[Drawing 5] The mimetic diagram in which being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and showing the condition in front of the conductive film stratification

[Drawing 6] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and having formed the conductive film layer

[Drawing 7] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and having formed the plating coat layer

[Drawing 8] The mimetic diagram in which being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and showing the condition in front of the conductive film stratification

[Drawing 9] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram

showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and having formed the resin layer

[Drawing 10] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and having sprinkled the metal-powder object on on the resin layer

[Drawing 11] The mimetic diagram showing the condition which shows the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat of being a mimetic diagram and having made the metal-powder object invading into a resin layer in part

[Drawing 12] The mimetic diagram showing the condition of being the mimetic diagram showing the manufacture approach of a bond magnet of having the conventional plating coat, and having formed the plating coat layer

[Description of Notations]

A Bond magnet base material B Conductive film layer

C Plating coat layer D Resin layer

D' transition layer E Conductive film layer

1 Magnetic Fine Particles 2 Synthetic Resin

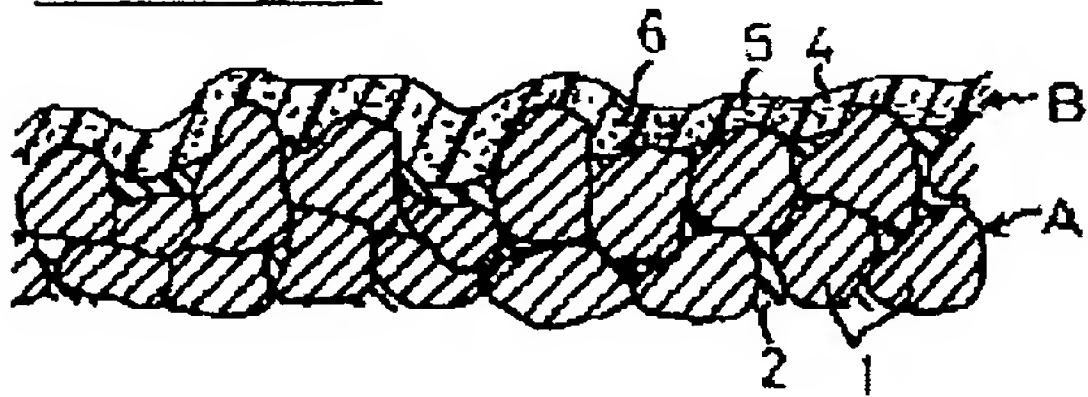
3 Metal-Powder Object 4 Resin

5 Conductive Ingredient Powder 6 Conductive Paste

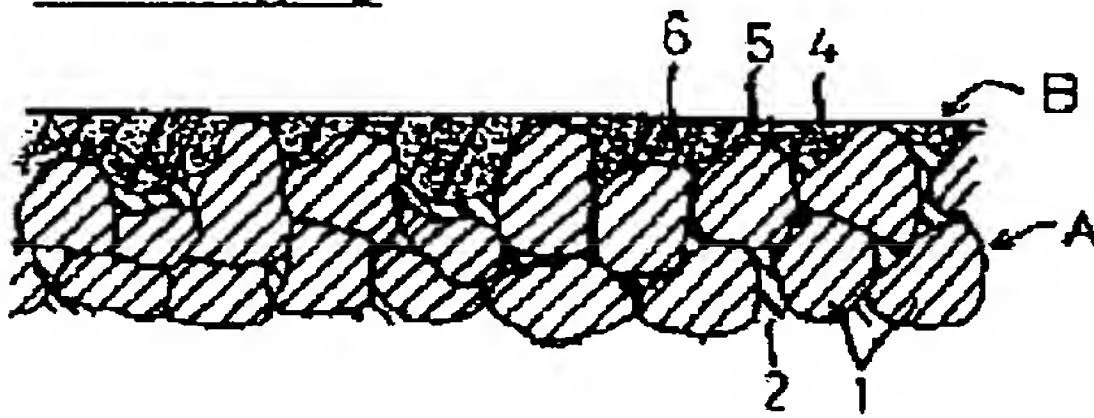
Drawing 1]



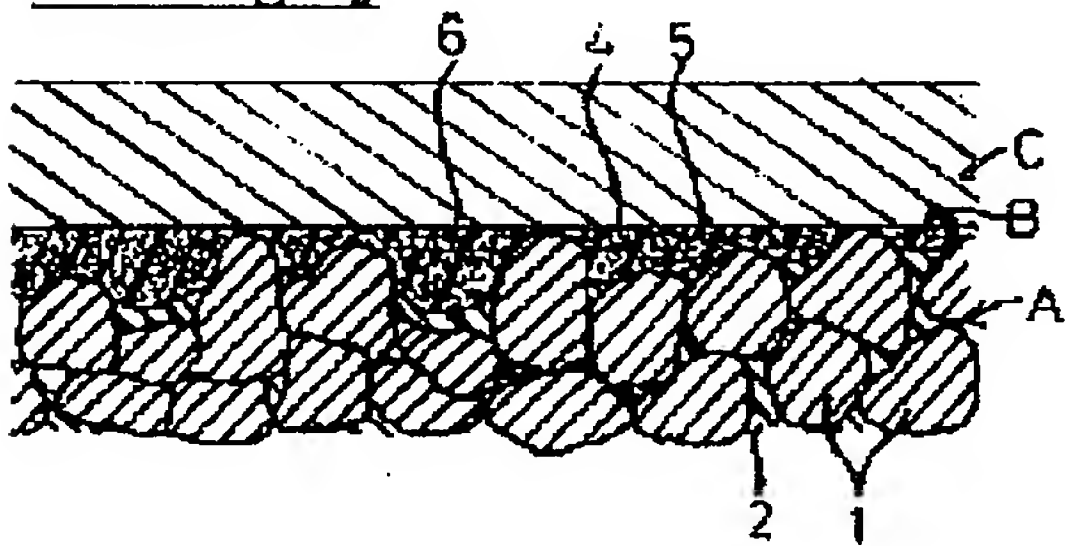
Drawing 2]



Drawing 3]



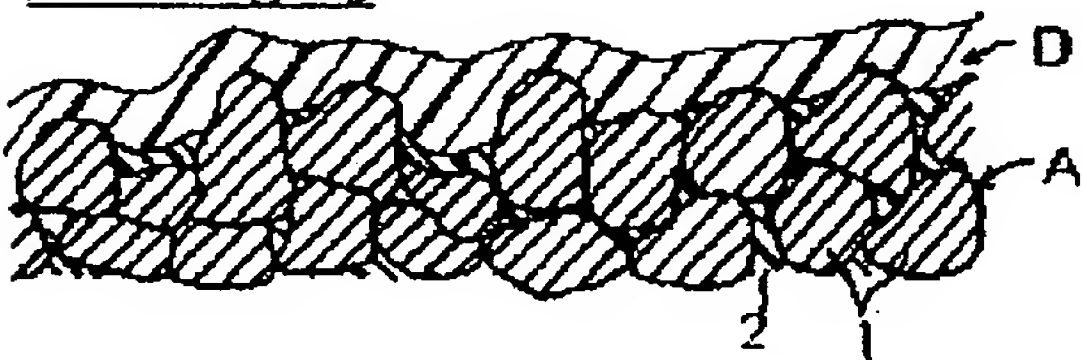
Drawing 4]



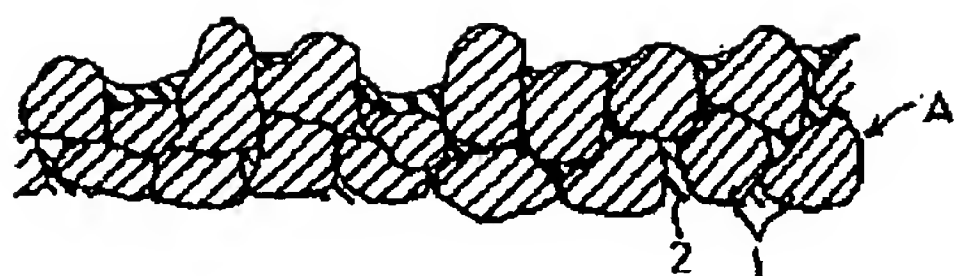
Drawing 8]



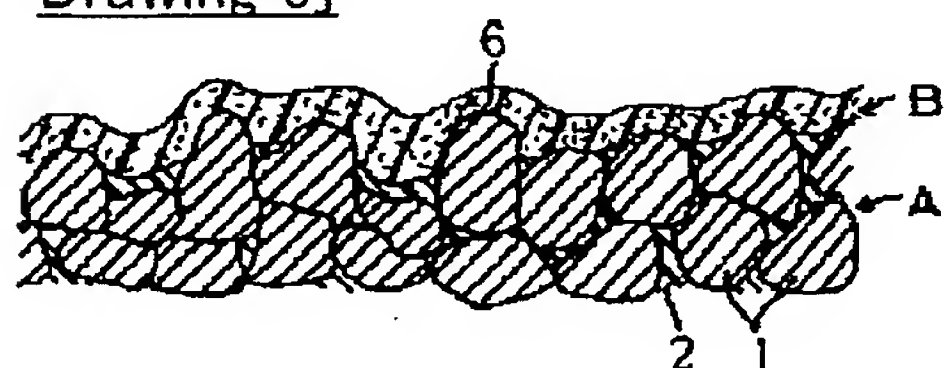
Drawing 9]



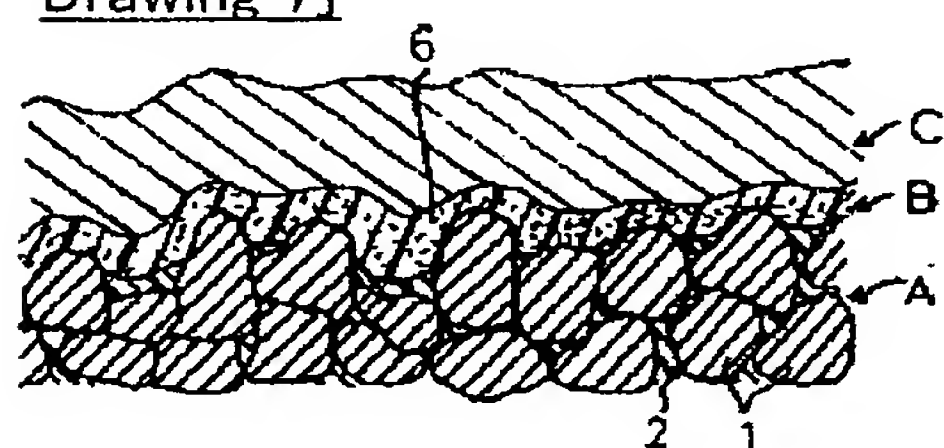
Drawing 5]



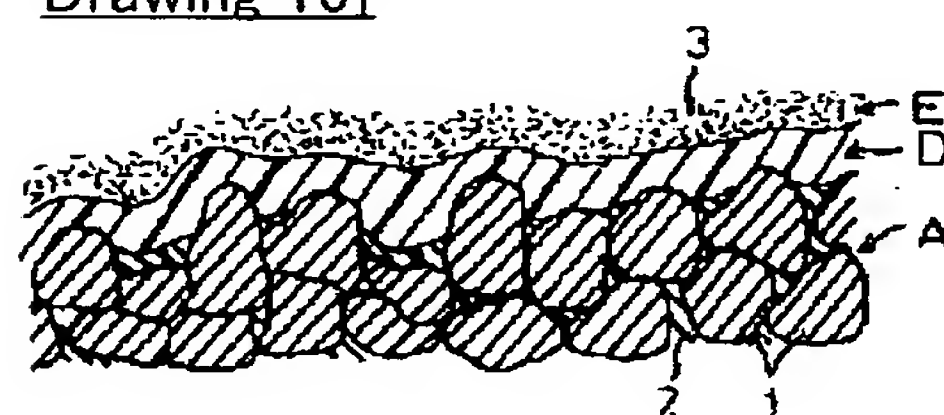
Drawing 6]



Drawing 7]



Drawing 10]



Drawing 11]



Drawing 12]

